گیرلنگ
مشین ٹولز سے
متعلقہ
Library
TTP
T. T. P. Series No. 2

# مشین ٹولز سے متعلقہ

- خرادنے کے طریقے
- ڈرلنگ اور بورنگ کے طریقے
- ملنگ کے طریقے
- شیپنگ اور پلیننگ کے طریقے
- سلاٹنگ کے طریقے
- بروچنگ کے حریقے
- گرائینڈنگ کے حریقے


**مُصنّف :**

ہیرشش گیرلنگ
ڈائریکٹر آف ٹریڈ
شویرسے روہر۔ جرمنی

**مترجمین :**

1 پروفیسر محمّد اسلام الدّین سلیم
مکینیکل ڈیپارٹمنٹ
انجینئرنگ یونیورسٹی، لاہور

2 اے۔ جی۔ منہاس
اسسٹنٹ ڈائریکٹر ٹریڈ ٹیسٹنگ (مکینیکل)
ڈائریکٹوریٹ آف مین پاور اینڈ ٹریننگ پنجاب لاہور

3 محمد سعید انور انسٹرکٹر
گورنمنٹ کالج آف ٹیکنالوجی لاہور

نظرثانی ؛ فیض احمد اسسٹنٹ ڈائریکٹر ٹیکنیکل ٹریننگ


مشینوں اور ٹولز سے متعلق

ناپنا اور جانچنا

بنانے سے متعلق


ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ ڈائریکٹوریٹ آف مین پاور اینڈ ٹریننگ پنجاب لاہور میں
ٹیکنیکل ٹریننگ پروگرام (.T.T.P) کے تحت تیار ہونے والی ایک فنی کتاب

سجاد ظہیر پبلشرز ، لاہور

| | |
|---|---|
| پہلا اردو ایڈیشن | 1976 |
| دوسرا نظر ثانی شدہ اردو ایڈیشن | 1984 |
| تعداد | 5000 |
| قیمت | 20 روپے |

سجاد ظہیر پبلشرز لاہور نے ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ، ڈائریکٹوریٹ آف مین پاور اینڈ ٹریننگ، پنجاب، لاہور
کے لیے پاک جرمن ٹیکنیکل اسسٹنٹس پروگرام کے تحت جارج ویسٹرمین فرلاگ کی تحریری اجازت سے شائع کی۔

Urdu-Ausgabe von
Gerling, Rund um die Werkzeugmaschine



"Printed in Pakistan."

# قارئین کے لیے حوالے

اس کتاب میں بیان کیے گئے مضامین کو مختلف نشانات سے واضح کیا گیا ہے۔ جارج وسٹرمین فرلاگ کے اظہار کا یہ طریقہ جرمن فیڈرل پیٹنٹ نمبر 959276 کے تحت محفوظ ہے۔

1 یہ نشان  کتاب کے ان صفحات کی نشاندہی کرتا ہے جن پر ٹولز کے بارے میں درج ہے۔ یعنی مشینوں اور ٹولز کی ٹیکنالوجی (Technology of Machines and Tools)

2 یہ نشان کتاب کے اُن صفحات کی نشاندہی کرتا ہے جن کا تعلق ناپنے اور جانچنے سے ہے یعنی اِنسپکشن ٹیکنیک (Inspection technique)

3 یہ نشان کتاب کے اُن صفحات کی نشاندہی کرتا ہے جن کا تعلق جاب کے بنانے سے ہے یعنی پیداواری تکنیک (Production technique)

دوبارہ پڑھنے اور سمجھنے کے لیے متعلقہ موضوعات کو، ایک ہی نشان والے صفحات کو بالترتیب پڑھنے سے مضمون کا تسلسل قائم رکھا جا سکتا ہے۔

# پیش لفظ

یہ کتاب مشین ٹولز سے متعلق ہر چیز کے بارے میں ہے یعنی ہر وہ چیز جو مشیننگ (Machining) سے جاب کی پیداوار کے لیے اہم ہو۔ مزید برآں مشین ٹولز اور ضروری اوزاروں کے متعلق بھی ہے۔ نیز مشیننگ کے طریقے اور اس کے ٹھوس اصولوں کے متعلق بھی لکھی گئی ہے۔ اس کا تعلق مشین پر جاب کی پیداوار، ان کو ناپنے، جانچ پڑتال کرنے اور بنانے میں صرف شدہ وقت معلوم کرنے سے بھی ہے۔

اس طرح یہ کتاب ان تمام حضرات کے لیے بھی لکھی گئی ہے جن کا مشین ٹولز سے بالواسطہ تعلق ہو۔ لیکن خصوصی طور پر تمام میٹل ورکنگ ٹریڈز (Metal working trades) کے طلباء حضرات کے لیے بھی لکھی گئی ہے جن کے لیے مشیننگ کے تمام طریقے تفصیلاً جاننا ضروری نہیں ہے لیکن ان کو مشین ٹولز پر کام کرنے، ان کے تمام ڈیزائن اور طریق کار کا تھوڑا بہت علم رکھنا ضروری ہے۔

بالخصوص مشین ٹول فٹرز جن کا کام ہی مشین ٹولز اور پرزوں کو جوڑنا ہو ان کے لیے ان کے بنانے کے طریقے اور مشینوں کی ساخت کے بارے میں واقفیت رکھنا ضروری ہے۔ مزید برآں ڈرافٹسمین اور دیگر طلباء بھی اس کتاب کی مدد سے مختلف ٹولز، مشین ٹولز کی ساخت اور کارکردگی کے متعلق مفید ابتدائی مگر عملی معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔

اس کتاب میں زیادہ تر پیداواری نظریہ (Theory of Manufacturing) کو ملحوظ خاطر رکھا گیا ہے نہ کہ فنی مہارت کو بیان کیا گیا ہے کیونکہ فنی مہارت ورکشاپ میں ہاتھ سے خود کام کرنے سے ہی حاصل ہو سکتی ہے۔

تصویروں سے اس کتاب کے مواد کو سمجھانے میں بھرپور مدد لی گئی ہے، تاکہ کتاب کے مختلف موضوعات آسانی سے سمجھ میں آ جائیں۔

1۔ اُصُولی طور پر ہر صفحہ ایک مکمل حصّہ ہے۔ اس طرح بہتر وضاحت اور تشریح یقینی ہے۔
2۔ مختلف نشانوں کے استعمال سے الگ الگ فنی موضوعات جُدا طور پر واضح کیے گئے ہیں۔

وضاحت کا نیا طریقہ جو اس کتاب میں استعمال کیا گیا ہے، فنی سکولوں میں اسباق کی ترتیب کو زیادہ دلچسپ اور سود مند بنا سکتا ہے۔ بالخصوص اس فنی کتاب کو اسباق کے دوران مناسب طور پر استعمال کر کے حقیقی فائدہ اٹھایا جا سکتا ہے۔

موسم بہار : ۱۹۶۰ء

ھنریش گیرلنگ

اس ایڈیشن میں مروجہ اصولوں کے مطابق اکائیوں اور ڈرائنگوں میں ترمیم کر دی گئی ہے۔

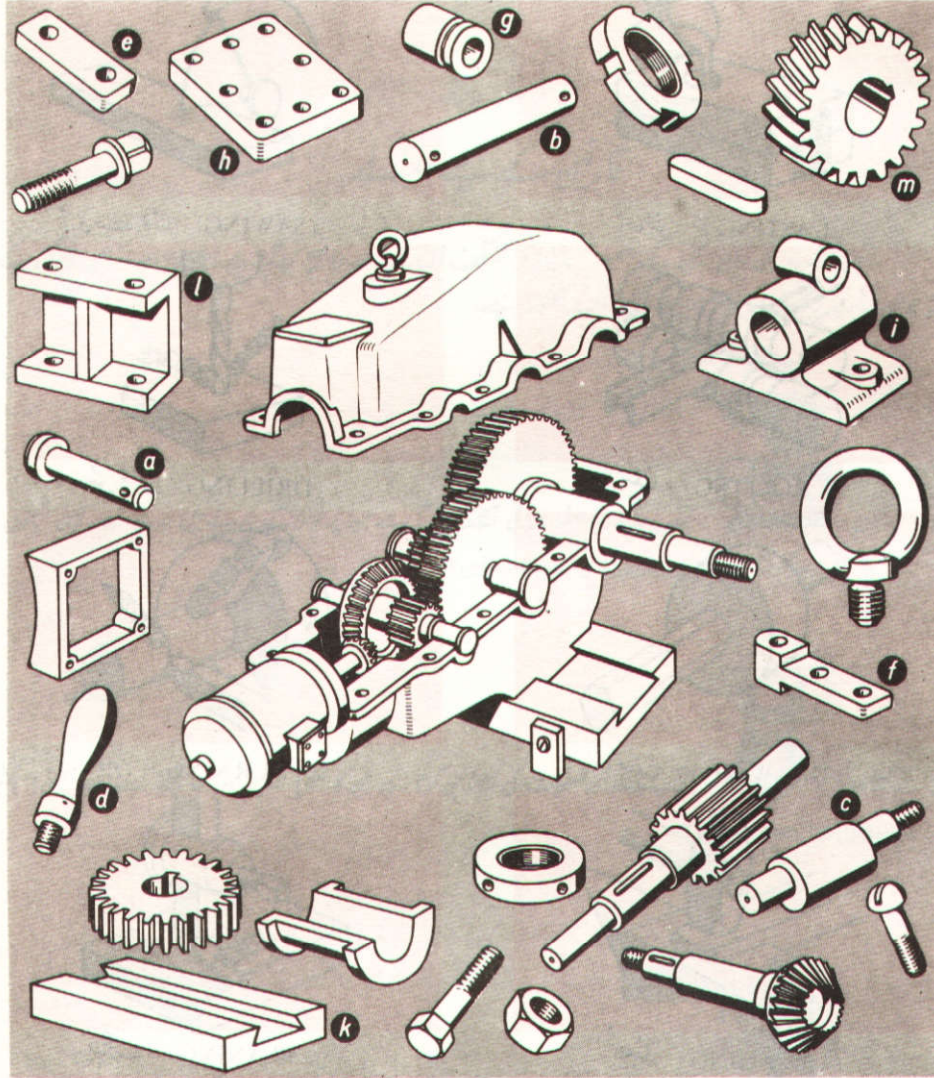
# اندراجات

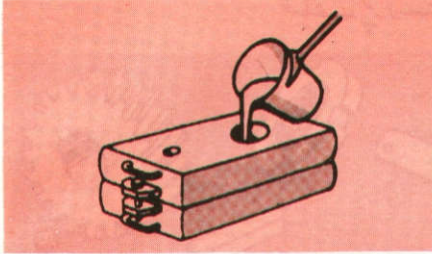
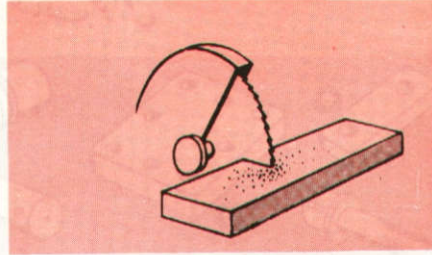
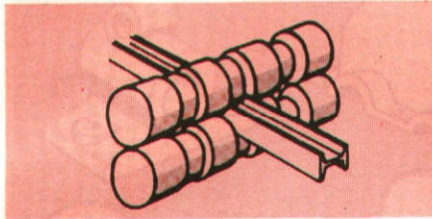
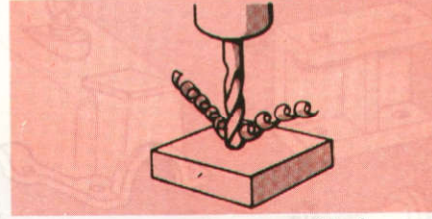
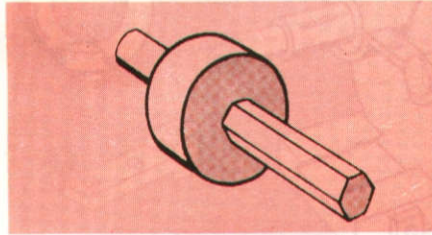
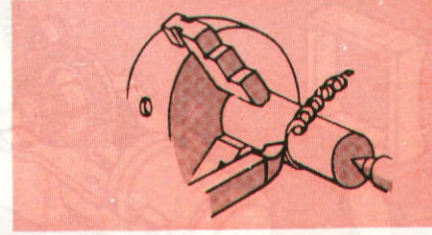
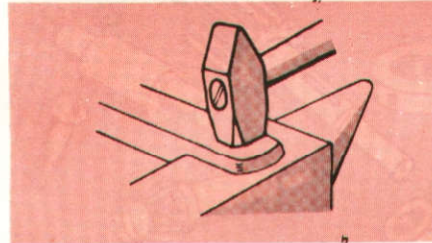
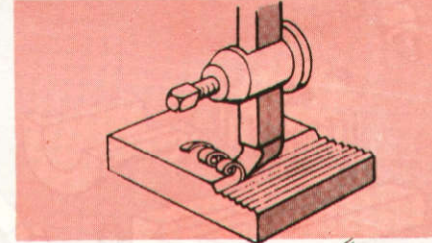
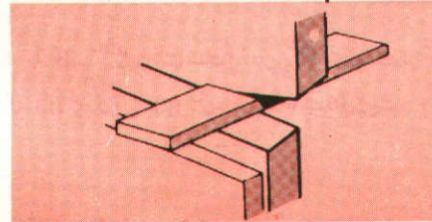
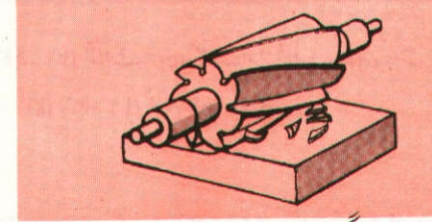
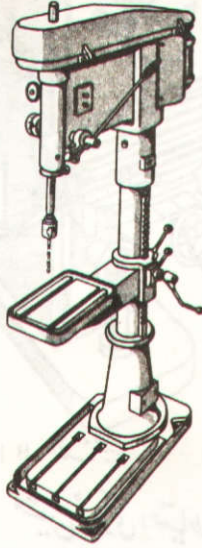
8 گرائینڈنگ کے طریقے



9 چوڑیاں کاٹنے کے طریقے

● ● ●

# مُختلِف پُرزے اور مُختلِف عوامل

B 9 . 1 ۔ مشین بہت سے پُرزوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ مثلاً (a) کابلا۔ (b) شافٹ۔ (c) منحرف المرکز شافٹ۔ (d) دستہ۔ (e) جوڑنے والی پتری۔ (f) لیور کی چُول۔ (g) بُش۔ (h) ڈھانپنے والی پلیٹ۔ (i) بیرنگ۔ (K) رہنما۔ (l) فریم۔ (m) گراری۔

مشین ٹولز، مصنوعات اور آلات سب کے سب کابلوں، شافٹوں، بُشوں، واشروں، گراریوں، پیچوں، پلیٹوں، فریم اور ہاؤسنگ وغیرہ پر مشتمل ہوتے ہیں B 9 . 1 ۔ ہر پُرزہ ڈھلائی، فورجنگ، رولنگ، ڈرائینگ، پلیٹوں یا گول راڈ کو کاٹنے کے بعد بنتا ہے۔ لیکن زیادہ تر مختلف کٹائی کے طریقوں سے بنائے جاتے ہیں۔ پرزوں کو زیادہ موزوں و مناسب بنانے کے لیے پیمائش اور شکل زیادہ سے زیادہ صحیح بنانی چاہیے اور ساتھ ہی ساتھ سطح کی عُمدگی کا بھی لحاظ رکھنا چاہیے۔

10
( non-cutting )
( Cutting )
( CASTING ) ڈھالنا
(SAWING) آری سے کاٹنا
(ROLLING) بیلنا
(DRILLING) سوراخ کرنا
( DRAWING ) کھینچنا
( TURNING ) خرادنا
( FORGING ) ٹھپنا
( PLANING ) پلیننگ
(SHEARING) کترنا
(MILLING) ملنگ

## مشین ٹولز سے کٹائی کے طریقے : ( Machining Operations with Machine Tools )

بنائے جانے والے پُرزوں کو عام طور پر ورک پیس ( work piece ) یا جاب کہتے ہیں۔ ان جابوں کو بغیر کٹائی والے طریقوں ( Non cutting operation ) سے ( فورجنگ اور ڈھلائی وغیرہ ) کھُردری شکل دی جاتی ہے۔ اس طرح کہ ان پر مشین سے کٹائی کے لیے کافی مال موجود رہے۔ عام طور پر پیمائش میں زیادہ درستگی اور سطح کی بہتر عُمدگی بغیر کٹائی والے طریقوں کی نسبت مشیننگ سے حاصل کی جاتی ہیں۔

## مشینوں کی مختلف اقسام : ( Various types of Machines )

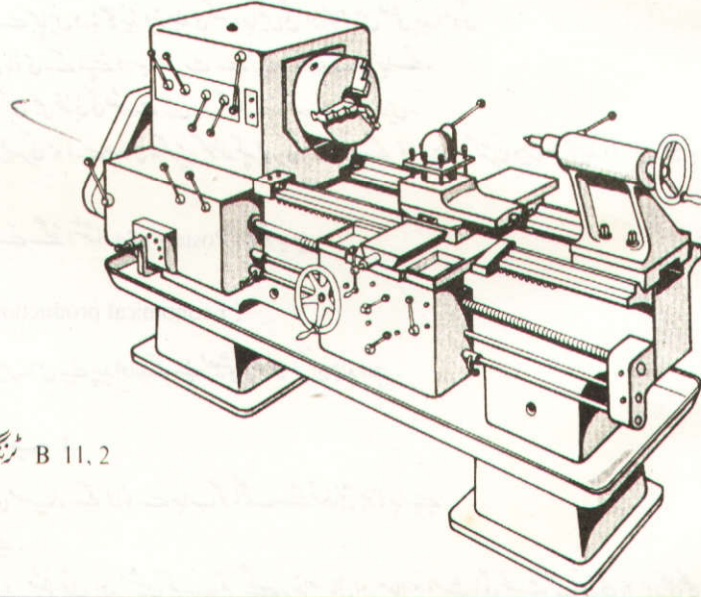
مٹیریل کی کٹائی ٹول کی مدد سے دستی ( manual ) یا مشینی طریقوں ( Machining process ) سے ہی ممکن ہے۔

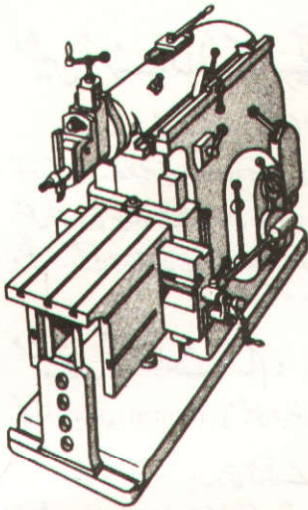
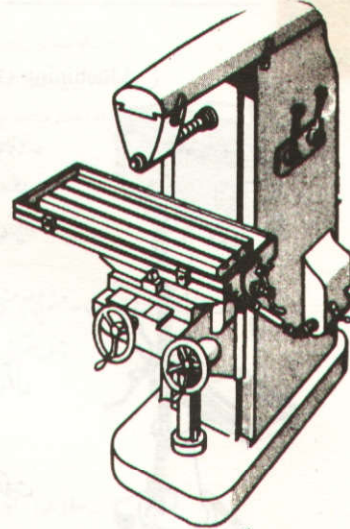
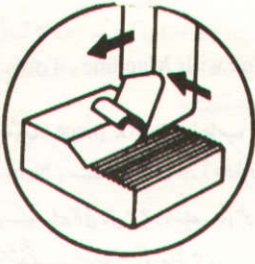
چھینی، ریتی اور آریاں دستی کٹائی کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ مشینی طریقے میں ٹول یا ورک پیس کی حرکت کو مثبت طور پر کنٹرول کر کے کٹائی کی جاتی ہے۔

مشینوں پر نہ صرف مکمل بیلن نما یا ہموار پُرزے بلکہ چُوڑی دار پُرزے وگراریاں یا کسی بھی شکل کے پُرزے بنائے جا سکتے ہیں۔

اور چونکہ یہ مشینیں لازمًا ٹولز کے ساتھ کام کرتی ہیں، اس لیے ان کو مشین ٹولز کہتے ہیں۔ جن کو مختلف ناموں سے شناخت کرتے ہیں جیسے ڈرلنگ مشین۔ ٹرننگ مشین[1]۔ پلیننگ ( planing ) مشین۔ ملنگ مشین اور گرائینڈنگ مشین وغیرہ۔ (B 11, 1 & 2 / B 12, 1 & 2) بنے ہوئے پُرزوں کے نام بھی استعمال کی گئی مشینوں کی قسم پر منحصر ہوتے ہیں جیسے خرادا ہوا پُرزہ ( turned part ) ملنگ کیا گیا پُرزہ ( milled part ) پلیننگ کیا ہوا پُرزہ اور گرائینڈ کیا ہوا پُرزہ، وغیرہ وغیرہ۔

B 11, 1 ڈرلنگ مشین

B 11, 2 ٹرننگ مشین (خراد مشین)

[1] وہ مشین جس پر ٹرننگ کرتے ہیں، ٹرننگ مشین کہلاتی ہے۔ خراد صرف ایک مخصوص قسم کی ٹرننگ مشین ہے۔

B 12. 1 شیپنگ مشین

B 12. 2 ملنگ مشین

## مشین ٹولز کی اِحتیاط اور دیکھ بھال : ( Care and Maintenance of Machine tools)

مشین ٹولز بہت زیادہ دُرستی سے بنائی جاتی ہیں اور اسی لیے بہت مہنگی اور حساس ہوتی ہیں۔ ان سے زیادہ دیر تک اچھا کام لینے کے لیے بہت زیادہ احتیاط برتنا چاہیئے :

1 ــ جس مشین کے کام کرنے کے طریقے کا علم نہ ہو، اس کو نہ چلائیں۔ اس طرح کوئی حادثہ ہو سکتا ہے اور مشین کو نقصان بھی پہنچ سکتا ہے۔

2 ــ تمام تیل کے سوراخوں میں روزانہ تیل دیں۔ تیل کم دینے یا نہ دینے سے مشین جلدی گھستی ہے۔

3 ــ کام کرنے سے پہلے یہ تصدیق کرلیں کہ تمام لیورز اپنی مخصوص حالت میں ہوں۔

4 ــ گائیڈ ویز ( guide ways ) کو کترن وغیرہ سے بچائیں ورنہ گائیڈ ویز جلدی گھس جائیں گی اور کام میں غلطی پیدا ہوگی۔

5 ــ مشین کے بیرنگ کا درجۂ حرارت مشین کی باڈی کے اپنے درجۂ حرارت سے زیادہ نہ ہونے دیا جائے۔

6 ــ بجلی کی موٹر کو دُھول اور نمی سے بچائیں۔ کسی بھی خرابی کی صُورت میں اس کو فوراً بند کر کے مطلع کریں۔

7 ــ مشین کو اکثر صاف کرتے رہیں۔ کبھی بھی کمپریسر کی ہوا سے صفائی نہ کریں کیونکہ کمپریسر کی ہوا مٹی کے ذرات اور کترن وغیرہ کو گائیڈ ویز میں دھکیل دیتی ہے۔

8 ــ حادثات کی روک تھام کے بارے میں لگائے گئے اشتہارات ( Posters ) پر توجہ دیں۔

## کفایت شعار پیداوار : ( Economical production )

جاب عُمدہ اور سستے طریقے سے بننے چاہئیں۔ اس لیے پیداوار کے لیے معیشی پہلو فیصلہ کُن جزو ہے۔

## کفایت شعار پیداوار کا مطلب :

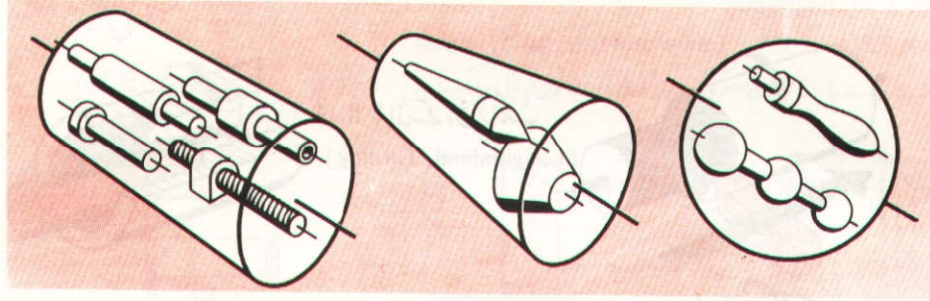
1 ــ مٹیریل، شکل اور پیمائش کی دُرستگی اور سطحی معیار کے لحاظ سے جاب کو مانگ کے مُطابق ہونا چاہیے۔

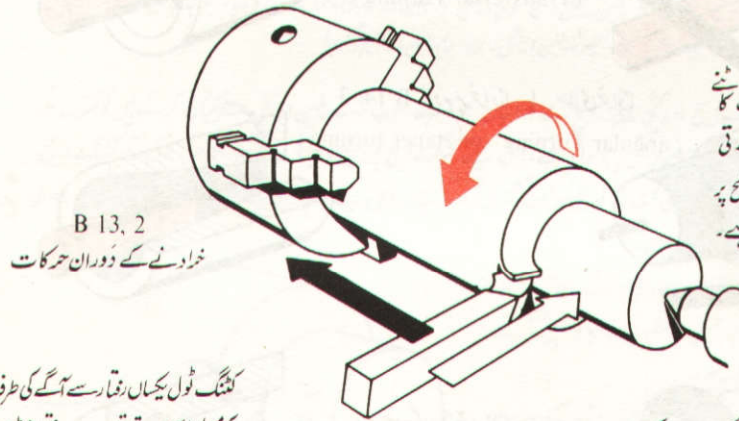
2 ــ بناوٹ میں صرفہ وقت کم سے کم ہونا چاہیے۔

3 ــ پیداواری خرچ کم سے کم ہونا چاہیے، مثلاً ٹول اور مشین کم سے کم گھسے۔ خام مال اور معاون اشیا کی کھپت بھی تھوڑی ہو اور بجلی بھی کم سے کم خرچ ہو۔

# خرادنے کے طریقے (TURNING OPERATIONS)

## جاب ، شکلیں اور تیکنالوجی : (Workpieces - Shapes, Technology)

خرادے ہوئے پُرزے گول شکل کے ہوتے ہیں اور جب کابلوں ، شافٹوں ، سپینڈلوں وغیرہ کی صورت میں بنتے ہیں تو مشینوں ، جگز ( jigs ) اور فکسچرز ( Fixtures ) اور دوسرے آلات کے لیے اہم جزو بن جاتے ہیں۔ (B 13, 1 ) اسی طرح اور بہت سے ٹولز مثلاً ملنگ کٹرز ، ٹوئسٹ ڈرل ، ریمر اور ٹیپ وغیرہ بھی گول شکل کے ہوتے ہیں۔

B 13, 1 ۔ مثالیں

ضرورت کے مطابق پُرزہ جات کو مختلف قسم کے مٹیریل سے بنایا جاتا ہے۔ مختلف ختمی سطحوں (surface finishes) کے پُرزہ جات بھی بنائے جاسکتے ہیں۔

B 13, 2
خرادنے کے دَوران حرکات

جاب یا ورک پیس کو گھمانے والی حرکت کاٹنے والی حرکت یا مین (main) حرکت کہلاتی ہے۔ وہ رفتار جس پہ ٹول سے جاب کی سطح پہ سے مال اُترتا ہے، کٹنگ سپیڈ کہلاتی ہے۔

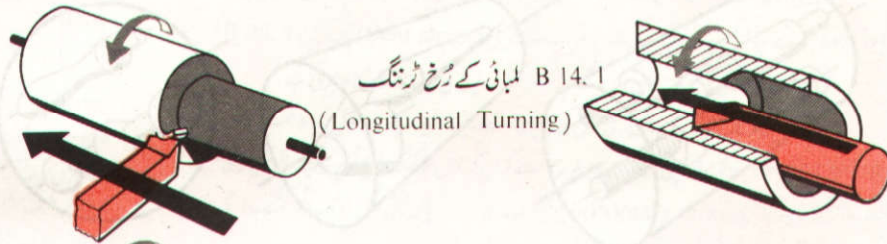
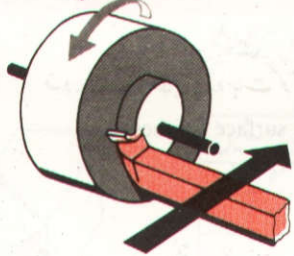
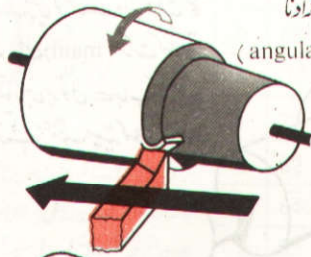
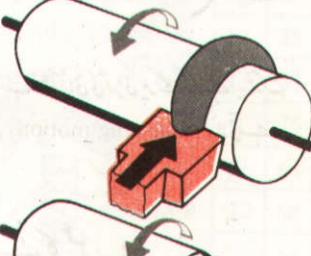
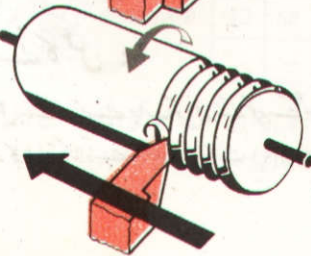
کٹنگ ٹول یکساں رفتار سے آگے کی طرف چل کر ایک مسلسل کترن اتارتا ہے۔ یہ رفتار فیڈ موشن (feed motion) کہلاتی ہے۔

خراد کے ٹول کو حسب منشا کٹائی کی گہرائی پر لگایا گیا ہے۔ یہ حرکت ایڈجسٹنگ موشن (adjusting motion) کہلاتی ہے۔

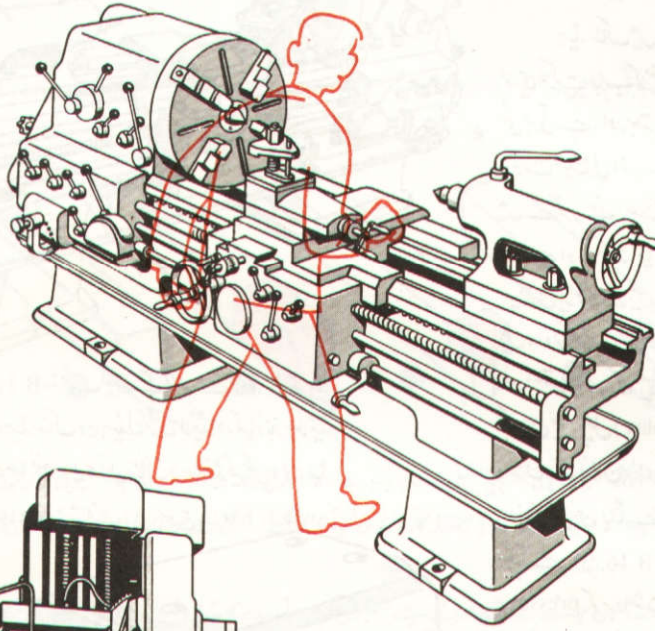
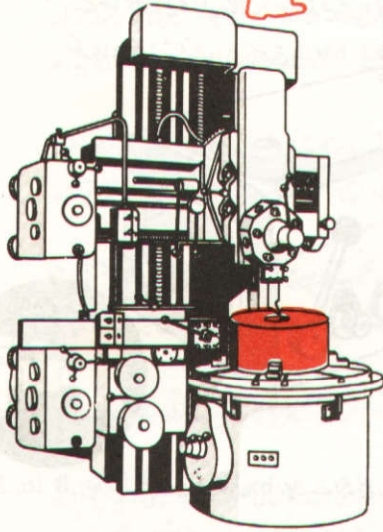
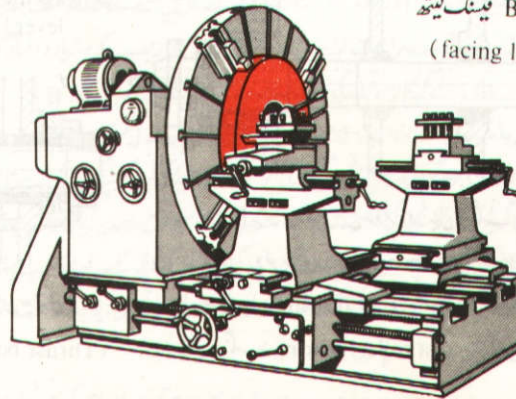
## خرادنے کا عمل :

گول شکل بنانے کے لیے جاب کو اس کے محور کے گرد خراد پر گھمایا جاتا ہے، اس طرح جاب، ٹول کی دھار جو کترن اُتارتا ہے، کے مخالف گھومتا ہے۔ یہ طریقہ خرادنے کا طریقہ کہلاتا ہے۔ مختلف حرکات ( motions ) کی وضاحت (B 13, 2 ) میں کر دی گئی ہے۔

## خرادنے کے طریقے : (Turning Processes)

خرادے گئے پُرزوں کی مختلف اشکال مختلف طریقوں سے حاصل کی جاتی ہیں۔ بیرونی سطح خرادنے کو بیرونی خرادنا (outside turning) اور اندرُونی سطح خرادنے کو اندرُونی خرادنا (inside turning) کہتے ہیں۔ جابوں کی بیلن نما شکل لمبائی کے رُخ ٹرننگ (Longitudinal turning) سے ہموار سطح فیسنگ (facing) سے سلامی دار اشکال ٹیپر ٹرننگ (taper turning) سے گولائی دار اشکال پرَوفائل ٹرننگ (profile turning) سے اور چوڑیاں تھریڈ کٹنگ سے کاٹی جاتی ہیں۔ (Thread cutting)

B 14.1 لمبائی کے رُخ ٹرننگ
(Longitudinal Turning)

B 14.2 فیسنگ یا انگر خرادنا
(Transversal Turning)

B 14.3 زاویہ پر خرادنا یا سلامی خرادنا
(angular Turning or taper turning)

B 14.4 گولائی خرادنا
(Profile turning)

B 14.5 چوڑیاں خرادنا
(thread turning)

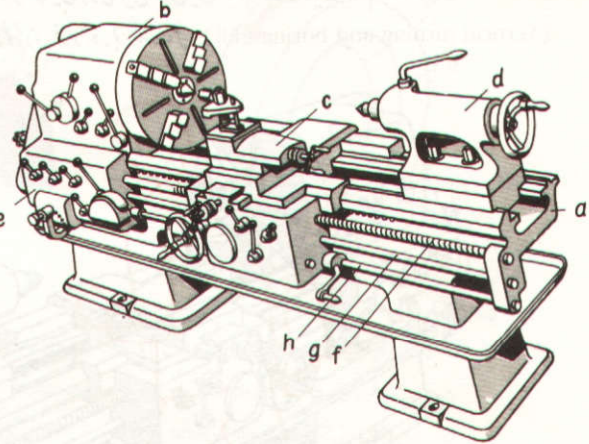
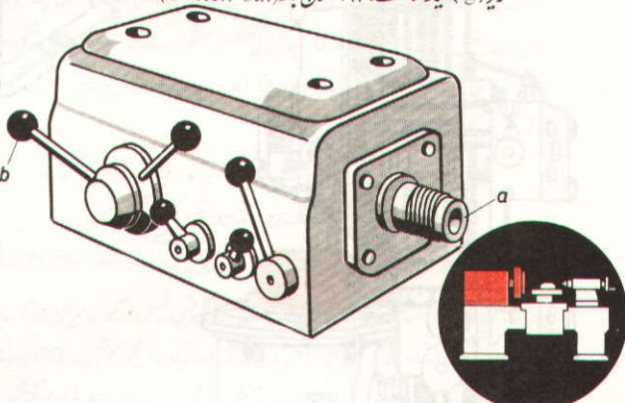
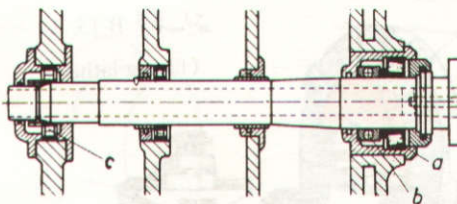
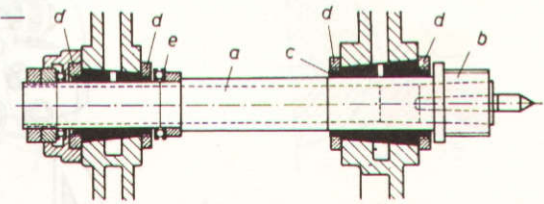
## خراد مشینوں کی مختلف اقسام (Turning Lathes of Different Designs)

مختلف نوعیت کا کام خراد پر کرنے کے لیے مختلف اقسام کی خراد مشینیں ہوتی ہیں ۔ ان میں سب سے زیادہ عام سنٹر لیتھ (Centre Lathe) ہوتی ہے ۔ (B 15. 1) دوسری اہم خرادیں فیسنگ لیتھ اور عمودی خراد اور بورنگ مل (vertical turning and boring mill) ہوتی ہیں ۔ (B 15. 2 & 3)

B 15. 1 سنٹر لیتھ (انجن لیتھ)
(centre lathe)

B 15. 2 ۔ عمودی خراد اور بورنگ مل
(vertical turning and boring mill)

B 15. 3 فیسنگ لیتھ
(facing lathe)

## سینٹر لیتھ کے اہم حصوں کے نام : (Main Parts of Centre Lathe)

اِس لیتھ کو سینٹروں کی وجہ سے جو کام کو پکڑتے ہیں، سینٹر لیتھ کا نام دیا گیا ہے۔ اس کو انجن لیتھ یا لمبائی کے رُخ ٹرننگ کرنے والی لیتھ بھی کہتے ہیں (B 16. 1)

ہیڈ سٹاک میں (B 16. 2) بیرنگ پر لگی ہوئی مین سپینڈل محوری حرکت جاب کو منتقل کرتی ہے۔ سپنڈل بڑی مضبوطی سے لگی ہوتی ہے۔ اور بہترین سٹیل سے بڑی مضبوط بنی ہوتی ہے۔ اکثر اوقات سپنڈل اندر سے کھوکھلی بنی ہوتی ہے تاکہ گول سلاخ اس میں سے گزر سکے۔ سپنڈل کی سہارنے والی گول سطح کو سخت رکھا جاتا ہے اور گرائینڈ کیا ہوتا ہے۔ عموماً پلین بیرنگ (Plain bearing) سپنڈل پر لگاتے ہیں۔ جو کانسی (Bronze) کے بنے ہوتے ہیں۔ رولر بیرنگ میں کم رگڑ (friction) ہوتی ہے اور یہ بھی کثرت سے استعمال ہوتے ہیں۔ سپنڈل کو بیرنگ میں صحیح چلنا چاہیے۔ اگر اس میں چل (play) ہو تو اس سے جاب کی سطح پر ٹول کی دھڑک کے نشان (chatter marks) بن جاتے ہیں۔ اور جاب بیضوی بھی بن جاتا ہے۔ بیرنگ کی چل (play) کو صحیح بھی کیا جا سکتا ہے۔ (B 16. 3) تھرسٹ بیرنگ محوری دباؤ (Axial pressure) کو برداشت کرنے کے لیے لگائے جاتے ہیں۔

سپنڈل کے سرے پر چک وغیرہ لگانے کے لیے چوڑیاں بنی ہوتی ہیں۔ سینٹر کو سپنڈل کے سلامی دار سوراخ میں دھکیلا جا سکتا ہے۔ سپنڈل کو لیتھ مشین کی مین ڈرائیو (main drive) سے چلایا جاتا ہے۔

B 16. 1 - ٹرننگ لیتھ کے اہم حصے (a) لیتھ بیڈ۔ (b) ہیڈ سٹاک۔ (c) سیڈل کراس سلائیڈ اور کمپاؤنڈ سلائیڈ کے ساتھ۔ (d) ٹیل سٹاک۔ (e) فیڈ گیر بکس۔ (f) لیڈ سکریو۔ (g) فیڈ شافٹ۔ (h) سوچ بار (switch bar)

B 16. 2 ہیڈ سٹاک (a) مین سپنڈل (b) چلانے والا لیور (engagement lever)

B 16. 4 - مین سپنڈل بمع رولر اور بال بیرنگ
(a) سلامی دار رولر بیرنگ (taper roller bearing)
(b) بال بیرنگ (Ball bearing)
(c) رولر بیرنگ (roller bearing)

B 16. 3 مین سپنڈل بمع پلین بیرنگ (a) مین سپنڈل (b) مین سپنڈل کا سرا۔ (c) بیرنگ بش (d) بیرنگ نٹ (e) تھرسٹ بیرنگ (Thrust bearing)

خراد ٹول ، فیڈ اور فیڈ کے لیور سب ہی کیرتج
پر لگے ہوتے ہیں۔ کیرتج بھی سیڈل ، کراس سلائیڈ ،
کمپاؤنڈ سلائیڈ بمع ٹول اڈی ( Tool post ) اور
ایپرن ( Apron ) پر مشتمل ہوتی ہے۔ سلائیڈوں کو
گائیڈ ویز ( Guide ways ) میں بغیر کسی چل (Play)
کے صحیح طور پر چلنا چاہیے۔ سیڈل اور کراس سلائیڈ
کو فیڈ شافٹ ( feed shaft ) یا لیڈ سکریو سے چلایا
جاتا ہے۔

ٹیل سٹاک (Tail stock) (B 17. 2) کو زیادہ
لمبے جاب کو سہارا دینے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
ڈرلنگ یا ریمنگ کرنے کے لیے ٹیل سٹاک استعمال کر
سکتے ہیں۔ کیونکہ ٹیل سٹاک کا سوراخ مارس سلامی دار
(Morse tapared) ہوتا ہے۔ جو کہ ڈرل یا ریمر کے
شینک (shank) کے موافق ہوتا ہے۔ ٹیل سٹاک لیتھ
بیڈ پر آگے پیچھے چلا کر کہیں بھی لاک کر سکتے ہیں۔ ٹیل
سٹاک کے ہینڈوہیل کے ذریعے اس کی سپنڈل سلیو
(Spindle sleeve) کو آگے پیچھے کیا جا سکتا ہے۔
ایک سکریو کی مدد سے سپنڈل سلیو کو کہیں بھی لاک
کر سکتے ہیں۔ ٹیل سٹاک کی اور بھی قسمیں ہیں۔ جن
میں سپنڈل سلیو کو ہوا یا ہائیڈرالک تیل کے دباؤ
سے چلاتے ہیں۔ اس طرح جاب پر یکساں دباؤ رہتا
ہے۔

خراد کے بیڈ پر تمام دوسرے حصے لگے
ہوتے ہیں۔ بیڈ کے نیچے ٹانگیں لگی ہوتی ہیں۔ کیرتج
اور ٹیل سٹاک بیڈ پر بنے ہوئے "V" یا ہموار شکل
گائیڈ ویز پر چلتے ہیں (B 17, 3) بڑے قطر کے
جاب خرادنے کے لیے لیتھ بیڈ میں ایک خلا
(Gap) رکھتے ہیں۔

B 17,1 کیرتج کی ساخت۔ a) سیڈل b) کراس سلائیڈ
c) کمپاؤنڈ سلائیڈ۔ d) ٹول ہولڈر e) ایپرن بکس

B 17,2 ٹیل سٹاک۔ a) سپنڈل۔ b) سلیو۔ c) ہینڈوہیل
d) پیچ۔ e) بیس (Base) f) جکڑنے والا حصہ۔ g) جکڑنے والا لیور

B 17,3 خرادمشین کا "V" نما گائیڈ ویز والا بیڈ۔

## مین ڈرائیو (Main Drive)

کام کی نوعیت کے پیش نظر ٹرننگ کرتے وقت ہیڈ سٹاک میں لگی ہوئی سپنڈل کو مختلف چکروں پر گھمایا جاتا ہے۔ مین گیر ڈرائیو ہیڈ سٹاک میں لگی ہوتی ہے اور اس سے سپنڈل کے مختلف چکر مقرر کرتے ہیں۔ مین ڈرائیو ہیڈ سٹاک کے نیچے مشین کے پیندے میں بھی لگائی جاسکتی ہے اور ان سے بیلٹ یا گراریوں کی مدد سے سپنڈل کے چکروں کو بدلا جاسکتا ہے۔ جیسے 105 سے 151 یا 214 چکر فی منٹ۔ اس کے علاوہ لامحدود تغیر پذیر ڈرائیوز بھی ہوتی ہیں۔

## بیلٹ ڈرائیو (Belt Drive)

قوت اور حرکت ایک شافٹ سے دوسری شافٹ تک پلی (pulley) اور بیلٹ کے درمیان رگڑ (Friction) کے ذریعے منتقل کی جاتی ہے۔ (B18, 1) بسا اوقات بیلٹ ڈرائیو میں پھسلن (slip) ہوتی ہے۔ اس پھسلن کی وجہ سے چلنے والی رفتار (Driven speed) چلانے والی رفتار (Driving speed) سے ایک فیصد تک کم ہو جاتی ہے۔

B 18, 1 بیلٹ ڈرائیو۔ (a) اوپن بیلٹ ڈرائیو جس میں دونوں پلیاں ایک سمت میں گھومتی ہیں۔ (b) کراس بیلٹ ڈرائیو جس میں گھومنے کی سمت مخالف ہوتی ہے۔ (c) ایک دوسرے کو کراس کرتی ہوئی شافٹوں کے لیے بیلٹ ڈرائیو۔

B 18, 2 بیلٹ کا کراس سیکشن۔ (a) چپٹی بیلٹ۔ (b) وی بیلٹ۔

چپٹی بیلٹ (Flat belt) اور وی بیلٹ (V-belt) عموماً پلیاں چلانے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ وی بیلٹ ان جگہوں میں مناسب رہتی ہیں جہاں پلیوں کے مرکزوں میں فاصلہ کم ہو۔ وی بیلٹ میں کھینچنے کی صلاحیت بہتر ہوتی ہے۔

گیر ڈرائیو (gear drive): گراریوں کے دندانے ایک دوسرے میں پھنس کر چلنے سے پھسلن نہیں ہوتی ہے۔ (B 18, 4)

گیر ڈرائیو (gear drive) بھی کئی قسموں کی ہوتی ہے۔ (صفحہ 210 پر ملاحظہ کریں)۔ (B18, 4 a & b)

### بیلٹ اور گیر ڈرائیو کی تحسیب: (calculations of belt and gear drive)

B 18, 3 عام بیلٹ ڈرائیو:

$d_1$ = چلانے والی پلی کا قطر ملی میٹر میں
$d_2$ = چلنے والی پلی کا قطر ملی میٹر میں
$n_1$ = چلانے والی پلی کے چکر فی منٹ
$n_2$ = چلنے والی پلی کے چکر فی منٹ
$t$ = نسبت منتقل (transmission ratio)

چلانے والی پلی پر سے چلنے والی بیلٹ کی لمبائی برابر ہے۔ چلنے والی پلی پر سے گزرنے والی بیلٹ کی لمبائی کے

$$\pi \times d_2 \times n_2 = \pi \times d_1 \times n_1$$

$\pi$ دونوں طرف مشترک ہے۔ اس لیے:

$$d_2 \times n_2 = d_1 \times n_1$$

نسبت منتقل: $i$ = چکر فی منٹ چلانے والی پلی کے / چکر فی منٹ چلنے والی پلی کے

= چلنے والی پلی کا قطر / چلانے والی پلی کا قطر = $\frac{d_2}{d_1} = \frac{n_1}{n_2}$

B 18, 4 (b) عام گیر ڈرائیو:

$Z_1$ = چلانے والی گراری کے دندانوں کی تعداد
$Z_2$ = چلنے والی گراری کے دندانوں کی تعداد
$n_1$ = چلانے والی گراری کے چکر فی منٹ
$n_2$ = چلنے والی گراری کے چکر فی منٹ
$i$ = نسبت منتقل (transmission ratio)
$c$ = آئیڈلر (کمپاؤنڈ گراریوں میں)

چلانے والی گراری کا ہر دندانہ چلنے والی گراری کو ایک دندانہ تک چلاتا ہے۔ چلانے والی گراری کے دندانوں کی تعداد × اس کے چکر فی منٹ = چلنے والی گراری کے دندانوں کی تعداد × اس کے چکر فی منٹ

$$n_2 \times Z_2 = n_1 \times Z_1$$

نسبت منتقل: $i$ = چلانے والی گراری کے چکر فی منٹ / چلنے والی گراری کے چکر فی منٹ

= چلنے والی گراری کے دندانے / چلانے والی گراری کے دندانے

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

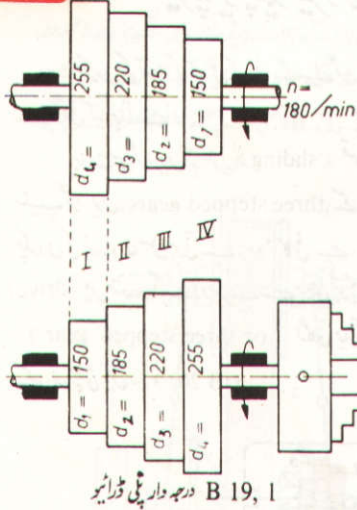
## درجے دار پلی ڈرائیوز : ( Stepped pulley drives )

B 19, 1 درجہ دار پلی ڈرائیو

ایک خاص حد کے اندر اندر مخصوص چکر حاصل کرنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ چکروں کا ایک سلسلہ ہو۔ 26 اور 306 چکر فی منٹ کے دوران مختلف چکر فی منٹ حاصل کرنے کے لیے درجے دار پلی (stepped pulley) اور گراریوں کا سلسلہ استعمال کرتے ہیں۔

### بیک گیرنگ کے بغیر درجے دار پلی ڈرائیوز : (Stepped pulley drives without back gearing arrangement.)

چار درجے کی پلی (four-stepped pulley) سے مین سپنڈل پر چار مختلف رفتاریں حاصل کی جاسکتی ہیں۔ (B 19, 1)

مثال : بیلٹ کی پوزیشن نمبر I

$$n_1 = \frac{d_4 \times n}{d_1} = \frac{255\text{ mm} \times 180\text{ Rpm}}{150\text{ mm}} = 306\text{ Rpm}$$

بیلٹ کی پوزیشن نمبر II

$$n_2 = \frac{d_3 \times n}{d_2} = \frac{220\text{ mm} \times 180\text{ Rpm}}{185\text{ mm}} = 214\text{ Rpm}$$

بیلٹ کی پوزیشن نمبر III

$$n_3 = \frac{d_2 \times n}{d_3} = \frac{185\text{ mm} \times 180\text{ Rpm}}{220\text{ mm}} = 151.36\text{ Rpm}$$

بیلٹ کی پوزیشن نمبر IV

$$n_4 = \frac{d_1 \times n}{d_4} = \frac{150\text{ mm} \times 180\text{ Rpm}}{255\text{ mm}} = 105.8\text{ Rpm}$$

B 19, 1 درجہ دار پلی ڈرائیو بمع بیک گیرنگ۔ (a) بیک گیرنگ منقطع (b) بیک گیرنگ لگا ہوا۔ درجہ دار پلی گراری $Z_1$ کے ساتھ لگی ہوتی ہے گراری $Z_4$ مین سپنڈل پر لگی ہوتی ہے جب بیک گیرنگ کو منقطع کیا جاتا ہے تو چلانیوالی قوت بذریعہ کیریر بولٹ (Carrier bolt—C) مین سپنڈل تک منتقل ہوتی ہے۔ بیک گیرنگ لگانے کیلیے کیریر بولٹ (c) کو باہر نکال کر درجہ دار پلی اور گراری $Z_4$ کا تعلق منقطع کر دیتے ہیں۔ گراریاں $Z_2$ اور $Z_3$ ایک بش d کے ذریعے جڑی ہوتی ہیں اور بیک گیرنگ کی شافٹ (e) پر گھومتی ہیں، دستی لیور (f) کو چلانے سے ان گراریوں کا رابطہ قائم ہونے سے گراریوں $Z_1$ اور $Z_4$ کے ساتھ جڑ کر چلنے لگتی ہیں۔ (بیک گیرنگ شافٹ کے سروں پر دو منحرف المرکز (eccentric pivots) ہوتے ہیں) اسطرح گراریوں $Z_2$ اور $Z_3$ کے ذریعے مین سپنڈل کو طاقت منتقل ہوتی ہے۔

### بیک گیرنگ سے منسلک درجے دار پلی ڈرائیوز۔ ( stepped pulley drives with back gearing)

بیک گیر (back gear) کے استعمال سے چکروں کے درجوں کی تعداد دوگنا ہو جاتی ہے۔

مثال $50 = z_4$ ، $25 = z_3$ ، $50 = z_2$ ، $25 = z_1$

ہوں تو کل نسبت منتقلی ( i ) معلوم کریں :

$$i = \frac{z_2}{z_1} \times \frac{z_4}{z_3} = \frac{50}{25} \times \frac{50}{25} = \frac{4}{1}$$

فرض کیا کہ چکر $n_1$، $n_2$، $n_3$ اور $n_4$ اس وقت حاصل ہوتے ہیں جبکہ بیک گیر لگایا نہیں جاتا۔ (اوپر کی مثال) بیک گیرنگ لگانے سے مندرجہ ذیل چکروں کی تعداد حاصل کی جاسکتی ہے۔

$$n_5 = \frac{n_1}{i} = \frac{306\text{ Rpm}}{\frac{4}{1}} = 76.5\text{ Rpm}$$

$$n_6 = \frac{n_2}{i} = \frac{214\text{ Rpm}}{\frac{4}{1}} = 53.5\text{ Rpm}$$

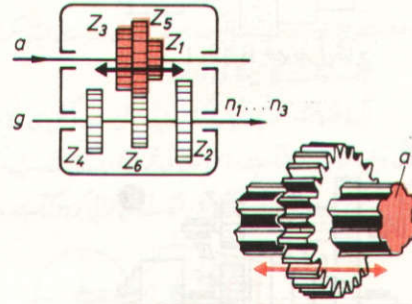
$$n_7 = \frac{n_3}{i} = \frac{151\text{ Rpm}}{\frac{4}{1}} = 37.75\text{ Rpm}$$

$$n_8 = \frac{n_4}{i} = \frac{105.8\text{ Rpm}}{\frac{4}{1}} = 26.45\text{ Rpm}$$

درجے دار پلی ڈرائیو سادہ اور سستی ہوتی ہے۔ چونکہ بیلٹ کو پلی کے درجوں پر منتقل کرنے میں وقت صرف ہوتا ہے اور خطرناک بھی۔ لہٰذا غیر مفید ہوتی ہے۔ جدید خراد مشینوں پر درجہ دار پلی ڈرائیو شاذو نادر ہی استعمال کی جاتی ہے

## تغیر پذیر سپیڈ گیر والا گیر بکس : ( Gear box with variable speed gear )

چکروں کی تعداد کو تبدیل کرنے کے لیے گراریوں کو کلچ ( clutch ) کے ذریعے سے منتقل کیا جاتا ہے۔

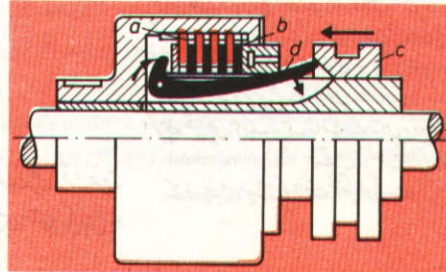
بہت سی گراریاں پھسلویں ( sliding ) قسم کی ہوتی ہیں۔ (B 20, 2) تھری سٹیپ گراریوں (three stepped gears) کے مل کر چلنے سے جو تین قسم کی مختلف چکروں کی تعداد حاصل ہوتی ہے۔ وہ ناکافی ہے۔ اس لیے خراد کی مین ڈرائیو (main drive) میں متعدد ایک دوسرے سے جڑی ہوئیں دو یا تین سٹیپ گراریاں (two or three stepped gear) لگائی جاتی ہیں اور یہ گراریاں تیل بند خول کے اندر چلتی ہیں۔ (B 20, 3)

B 20, 1 تغیر پذیر سپیڈ والا ہیڈ سٹاک

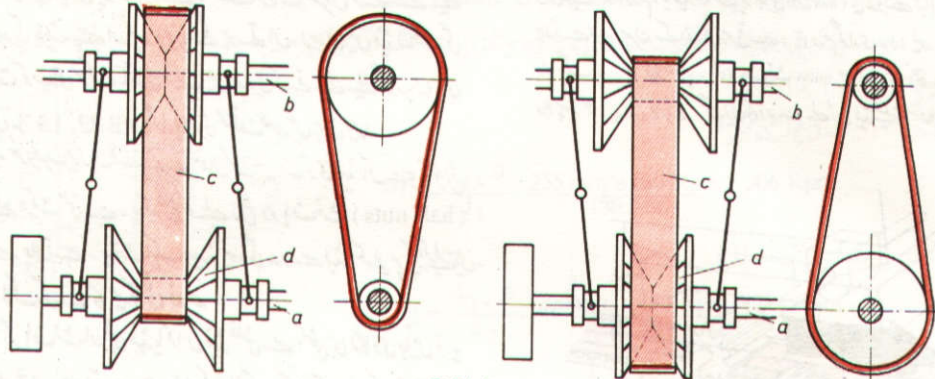
B 20, 2 تھری سٹیپ پھسلویں گراری ڈرائیو۔ گراریاں $Z_1$ ، $Z_3$ ، $Z_5$ متعدد دھری نما شافٹ (splined shaft) جو ڈرائیونگ شافٹ ہوتی ہے، پر لگی ہوتی ہیں۔ گراریاں $Z_2$ ، $Z_4$ ، $Z_6$ چلنے والی شافٹ (g) پر مستقل طور پر لگی ہوتی ہیں۔ ایک موٹر کے ذریعے شافٹ یکساں رفتار پر گھومتی ہے۔ گیر بلاک کو $Z_6 - Z_5$ ؛ $Z_2 - Z_1$ ؛ $Z_4 - Z_3$ کی حالت میں تبدیل کرنے سے چکروں کی تین مختلف تعدادیں حاصل کی جاسکتی ہیں۔

B 20, 3 - رفتار کے 18 درجوں والے مین گیرز کا خاکہ۔ a) رفتار والا متعدد قرص ڈوپلیکس کلچ (duplex multiple clutch) - b گراری کو گراری 'c' کے ساتھ سمت اُلٹانے کے لیے جوڑنا۔ d) گراریاں جو فیڈ کو تبدیل کرتی ہیں۔ e) پیچدار دندانوں والی مین سپنڈل گراری۔ (main spindle gear with helical teeth)

### گراریاں لگانا :

گراریاں لگانے کے لیے مشین کو روک لیں یا مشین کو آہستہ کرلیں۔ گراریاں لگانے کے لیے مندرجہ ذیل طریقہ اختیار کریں۔ مین گراری کو ہٹا کر (Disengage) گراریاں تبدیل کریں۔ (گیر چینج کریں) گیر تبدیل کرکے سپیڈ کم یا زیادہ کرنے کے لیے اکثر کلچ استعمال کرتے ہیں۔ یہ کلچ عمل کے دوران مشین کے چلتے چلتے ہی گیر تبدیل کرکے رفتار کو کم یا زیادہ کرتے ہیں۔ یہ کلچ مخروطی کلچ (cone clutch) اور متعدد قرص کلچ (multiple disc clutch) قسم کے ہوتے ہیں (B 20, 4) اس کے علاوہ گیر چینج کرنے میں صرفِ وقت کم کرنے کے لیے بریک کلچ (brake clutch) خودکار کلچ (automatic clutch) یا پری سلیکٹرز (preselector devices) استعمال ہوتے ہیں۔

B 20, 4 - متعدد قرص کلچ (Multiple disc clutch)
بیرونی قرص - a کلچ کی باڈی (body) کے باہر کے حصّے اور اندرونی قرص b اندر کے حصّے کے ساتھ لگے ہوتے ہیں۔ لیور d سے منتقل گراری سلیو c (gear shifring sleeve) کے ذریعے دونوں قرصوں کو باہم دبایا جاتا ہے۔ دونوں قرصوں کے درمیان رگڑ (friction) کی وجہ سے شافٹ پر لگے ہوئے اندرونی حصّے کی حرکت بیرونی حصّے تک منتقل ہوتی ہے۔ حرکت کو آگے منتقل کرنے کے لیے ایک گراری بیرونی حصّے پر لگے ہوئے نب (hubs) کے ساتھ منسلک ہوجاتی ہے

## لامحدود تغیر پذیر ڈرائیو ( Infinitely variable speed drive )

مشین پر کام کے دوران چکر فی منٹ کو خاص حد تک تغیر پذیر رفتار گیر (variable speed gear) کے بجائے ہیڈ شاک میں لگے ہوئے لامحدود تغیر پذیر رفتار ڈرائیو (Infinitely variable speed drive) کے ذریعے کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ ساخت کے لحاظ سے اس کی کئی قسمیں ہیں۔ جیسے مکنیکل ڈرائیوز (مثلاً PIV drives اور PK-drives) ہائیڈرالک ڈرائیوز اور الیکٹرک ڈرائیوز (B 21, 1 . .3)بجلی سے چلنے والی لامحدود تغیر پذیر رفتار ڈرائیوز کے لیے عموماً ڈی۔سی موٹریں استعمال کی جاتی ہیں۔

B 21,1

PIV : B 21, 1 ڈرائیو : شافٹ a چلنے والی شافٹ ہے۔ ایک چپٹی بیلٹ c سپنڈل b کو چلاتی ہے۔ مخروطی قرصوں (cone discs) کو لیور سسٹم کے ذریعے ترتیب (adjust) کیا جاتا ہے۔ شافٹ b کو آہستہ گھمانے کے لیے بیلٹ کو اندرونی قطر a پر لگاتے ہیں۔ شافٹ کو تیز چلانے کے لیے لیور سسٹم کے ذریعے پلیاں a پر اکٹھی کی جاتی ہیں اور b پر جُدا جُدا کی جاتی ہیں۔ اس طرح سپیڈ کو گھٹایا یا بڑھایا جاسکتا ہے۔

B 21, 3

B 21. 2

PK-B 21. 2 ڈرائیو : ٹیپر a ڈرائیو سے حرکت لیتی ہے اور پھر رِنگ b کو یہ حرکت رگڑ سے منتقل کرتی ہے۔ لامحدود تغیر پذیر رفتار ٹیپر کو رگڑ والے رنگ کی جانب حرکت دینے سے حاصل ہوتی ہے۔ کیونکہ نسبت منتقلی قطروں کے متناسب ہوتی ہے۔ اس لیے ٹیپر کو رنگ کے ساتھ چپک کرتے رہنا چاہیے۔ اس طرح رنگ کا چلنے والی شافٹ کے ساتھ لوچ دار تعلق (Swinging connection) ہو جاتا ہے اور شافٹ کی حرکت سپنڈل کو منتقل ہو جاتی ہے۔

B 21, 3 – ہائیڈرالک ڈرائیو تیل کے پمپ a اور تیل کی موٹر b پر مشتمل ہوتی ہے۔ تیل کا پمپ تیل اندر کھینچتا ہے اور مسلسل یکساں رفتار پر چلتا ہے۔ جتنا تیل پمپ کے اندر داخل ہوتا ہے۔ تیل کی موٹر کو چلاتا ہے۔ یہ موٹر سپنڈل کو چلاتی ہے۔ تیل کی موٹر کو منحرف المرکز ایڈجسٹمنٹ سے چکروں کو لامحدود گھٹایا بڑھایا جاسکتا ہے۔ مثلاً تیل کی موٹر کے مرکز کو دور زیادہ فاصلے پر سیٹ کریں تو تیل زیادہ سطح پر پھیل کر گرے گا اور موٹر کم چکر پر چلے گی اور اگر موٹر کے مرکز کو دُور کم فاصلے پر سیٹ کیا جائے تو اندر داخل شدہ تیل کی کھپت کرنے کے لیے اس کو تیز گھومنا چاہیے۔ تیل کے پمپ کی منحرف المرکز ایڈجسٹمنٹ کے ذریعے چکروں کو کم یا زیادہ کر سکتے ہیں۔

لامحدود تغیر پذیر رفتار ڈرائیو کے طریقے خراد مشین کی کارکردگی کو زیادہ بہتر کر دیتے ہیں۔ کیونکہ اس طرح مخصوص موزوں چکر فی منٹ پر خراد مشین کو سیٹ کر سکتے ہیں۔

## فیڈ گراریاں : ( Feed gears )

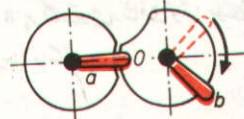
سیڈل کے پہیئے کو ہاتھ سے چلا کر فیڈ اور ایڈجسٹمنٹ موشن کو کنٹرول کرتے ہیں۔ آٹومیٹک فیڈ کے لیے فیڈ شافٹ چلاتے ہیں اور فیڈ شافٹ کو گیربکس کی گراریوں کی مدد سے گھمایا جاتا ہے۔

## ایپرن : ( Apran )

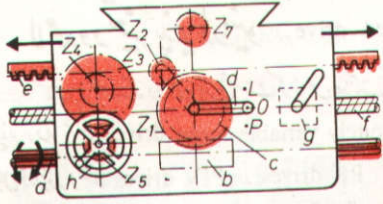
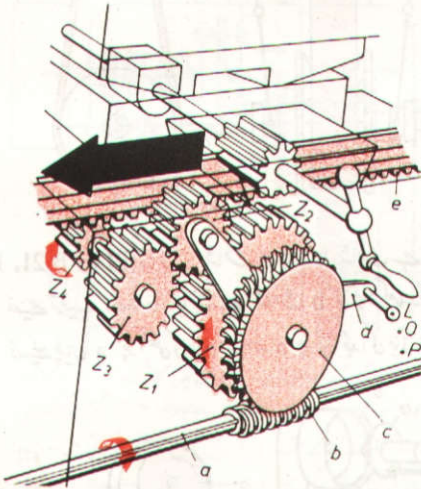
ایپرن سیڈل پر لگا ہوتا ہے۔ مختلف حرکات کنٹرول کرنے کے لیے اس پر باہر کی طرف پہیئے اور لیور وغیرہ لگے ہوتے ہیں۔ ایپرن میں فیڈ شافٹ کی گول حرکت کو سیدھی حرکت یا آڑی حرکت میں تبدیل کرنے کے لیے گراریاں لگی ہوتی ہیں۔(B 22, 1&2) ان گراریوں کی مختلف صورتیں ہوتی ہیں۔

لیڈ سکریو صرف چوڑیاں کاٹنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس کو بھی ہیڈ لاک سے ہی گیربکس کے ذریعے حرکت ملتی ہے۔ یہ کیرتیج کو لمبے رخ دو ہاف نٹ ( half nuts ) کی مدد سے چلاتا ہے۔ یہ نٹ ایک ہینڈ لیور کی مدد سے لیڈ سکریو پر پکڑ کر لیتے ہیں۔

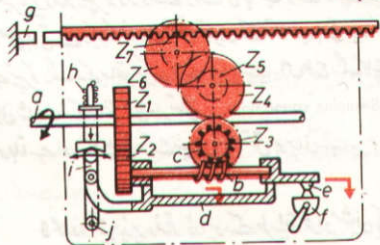
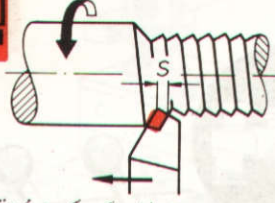
### لاک کرنے کا میکانکی ذریعہ :

اگر ہاف نٹ اور لمبی فیڈ یا کراس فیڈ غلطی سے اکٹھی ہی لگا دی جائیں تو یہ میکانکی ذریعہ خراب ہو جاتا ہے۔ اس طرح کی خرابی کو روکنے کے لیے ایک محفوظ ذریعہ لگایا گیا ہے جو اس طرح کے اکٹھے لیور لگانے کی خرابی کو روکتا ہے۔ (B 22,3)

B 22, 3 - حفاظتی آلے کی مثال : لیور 'b' (ہاف نٹ) صرف اسی وقت لگایا جا سکتا ہے جب لیور 'a' (فیڈ شافٹ) صفر حالت میں ہو۔

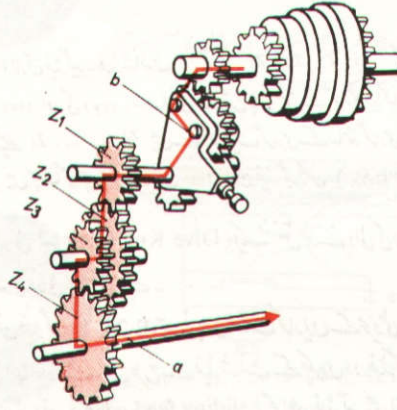
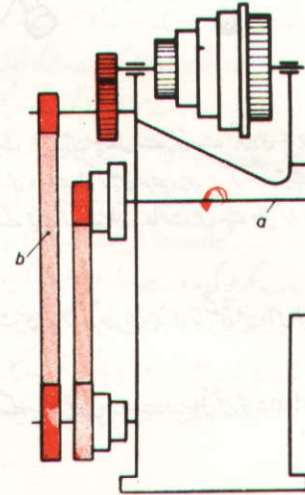
**ورم کو علیحدہ کرنے کی میکانکی کل :** یہ عام طور پر ایپرن (Apron) کے اندر ہی لگائی جاتی ہے اور اگر کیرتیج چلتے چلتے کسی ٹیک سے ٹکرا جائے تو یہ میکانکی کل فیڈ موشن ( Feed motion ) کو خود بخود الگ کر دیتی ہے۔ ( B 22, 4 )

B 22, 4 - ایپرن جس میں ورم علیحدہ کرنے کی میکانکی کل لگی ہوتی ہے۔ فیڈ شافٹ (a) گراری $Z_1$ اور $Z_2$ کے ذریعے ورم (b) کو چلاتی ہے۔ لمبائی کے رُخ فیڈ ورم گیر (c) اور گراریاں $Z_4$.....$Z_7$ کے ذریعے پیدا ہوتی ہے۔ اگر کیرتیج (carriage) ٹیک 'g' کے ساتھ ٹکرا جائے تو کیرتیج کی لمبائی کے رُخ کی حرکت رک جاتی ہے۔ ورم گیر اور گراریوں $Z_3$...$Z_7$ کی حرکت بھی رُک جاتی ہے۔ گراریوں $Z_1$ اور $Z_2$ کی مدد سے ورم مسلسل چلتا رہتا ہے اور خود بخود ورم ہاؤسنگ (d) کے باہر ورم گیر کے ساتھ بائیں یا دائیں لگ جاتا ہے۔ لیور i جس پر سپرنگ h کا دباؤ ہوتا ہے۔ اپنے محور j پر جھولتا رہتا ہے۔ اس طرح (e) حرکت کرتا ہے اور چرخ روک (Pawl) (f) کھینچنے سے نکل جاتی ہے۔ جس سے ہاؤسنگ d نیچے گر جاتا ہے اور ورم کا رابطہ منقطع ہو جاتا ہے۔ فیڈ کا پریشر سپرنگ h کی مدد سے کم و بیش کیا جاتا ہے۔

B 22, 1 - ایپرن- (a- فیڈ شافٹ۔ (جس میں لمبائی کے رخ جھری (key way) ہوتی ہے۔ b) ورم، یہ فیڈ شافٹ پر جھری اور (key) کی مدد سے لمبائی کے رُخ چلتا ہے اور یہ ایپرن کے اندر لگی ہوتی ہے۔ c) ورم گراری - d) لیور۔ e) دندانے دار ریگ گیر۔ f) لیڈ سکریو۔ g) ہاف نٹ (Half nuts) h) ہاتھ سے چلانے والا پہیئہ جو $Z_3$ $Z_4$ $Z_5$ گراریوں کی وجہ سے لمبے رُخ فیڈ کیلئے استعمال ہوتا ہے۔

B 22, 2 - خود کار لمبائی کے رُخ فیڈ کو لگانا (B 22 1 کو دیکھیں) ورم b ورم گراری c کو چلاتی ہے۔ جو گراری $Z_1$ کے ساتھ منسلک ہے لیور d حالت L پر رہتا ہے۔ چلنے والی گراری $Z_2$ گراریوں $Z_4$, $Z_3$ جو اسی شافٹ پر لگی ہوتی ہیں، کے ساتھ لگ جاتی ہے اور دندانے دار ریک e کے ساتھ منسلک ہو کر چلتی ہے۔ کراس یا آڑی فیڈ کے لیے لیور d کو P پر لگاتے ہیں۔ اس طرح گراری $Z_2$ کراس فیڈ سکریو کی گراری کے ساتھ منسلک ہو جاتی ہے۔

B 22, 4

B 23, 1 فیڈ s کترن کی موٹائی بناتی ہے۔ فیڈ s کو بڑا کر کے دکھایا گیا ہے۔

## فیڈ ڈرائیوز : ( Feed Drives )

فیڈ سے بننے ہوئے کٹ ( cut ) کی موٹائی ملی میٹر فی چکر میں ناپی جاتی ہے۔ ( ملی میٹر فی چکر ) ( B 23, 1 ) خراد پر مختلف کاموں کے لیے مختلف فیڈ درکار ہوتی ہے۔ مثلاً کھردری کٹائی (Roughing) کے لیے فیڈ 0.5 ملی میٹر فی چکر اور ختمی کٹائی ( Finishing ) کے لیے 0.1 ملی میٹر فی چکر رکھی جاتی ہے۔ جب بڑی فیڈ کی ضرورت پڑتی ہے۔ تو فیڈ شافٹ چھوٹی فیڈ کی نسبت زیادہ تیز چلائی جاتی ہے۔ مثلاً اگر نسبت منتقلی حرکت کے مطابق فیڈ شافٹ کے ایک چکر میں کیریج ایک ملی میٹر چلتی ہو تو فیڈ شافٹ کو بھی حساب کے فی چکر کے لحاظ سے ایک چکر لینا پڑے گا۔ اگر فیڈ ایک ملی میٹر فی چکر چاہیئے ہو۔ اسی طرح سے 0.5 ملی میٹر فی چکر کی فیڈ ہو تو فیڈ شافٹ $\frac{1}{2}$ دفعہ چلی اور 0.25 ملی میٹر فی چکر کے لیے $\frac{1}{4}$ دفعہ۔

فیڈ ڈرائیوز کے ذریعے فیڈ شافٹ کے مختلف درکار چکر حاصل کیے جاتے ہیں۔ جس کی ساخت کے لحاظ سے بہت سی قسمیں ہیں۔ فیڈ ڈرائیو کو مین ڈرائیو سے چلاتے ہیں۔

B 23, 3- منتخب گراریاں تبدیل کرنا (pick off change gear) (a) فیڈ شافٹ (b) سمت اُلٹانے والی گراری (reversing gear) ( صفحہ 24 پر B 24, 4 ) Z4, Z3, Z2, Z1 تبدیل پذیر گراریاں۔

B 23, 2- بیلٹ فیڈ ڈرائیو (a) فیڈ شافٹ (b) بیلٹ

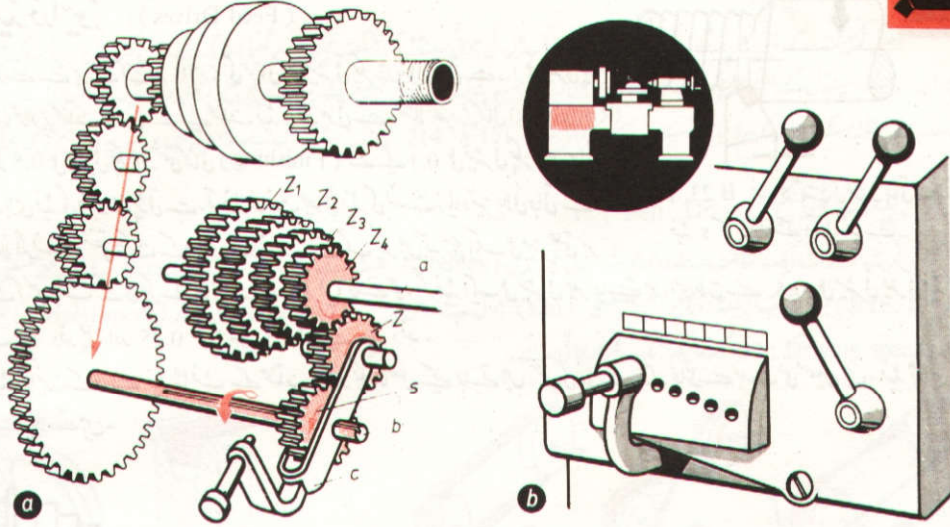
## بیلٹ فیڈ ڈرائیو : ( Belt feed drive )

بیلٹ کو کھسکانے سے فیڈ شافٹ کے چکر کم یا زیادہ کر سکتے ہیں (B 23, 2) چونکہ بیلٹ کی پھسلن ( Slip ) سے فیڈ میں فرق پڑ جاتا ہے۔ اس لیے بیلٹ فیڈ ڈرائیو بہت کم استعمال کی جاتی ہے۔

## گیر ڈرائیو : ( Gear Drive )

گراریوں کے ذریعے حرکت کی منتقلی زیادہ قابل اعتماد ہوتی ہے۔ اس لیے صحیح فیڈ حاصل ہوتی ہے۔

## مختلف گراریاں تبدیل کرنا : ( Pick- off change gear ) ( B 23, 3 )

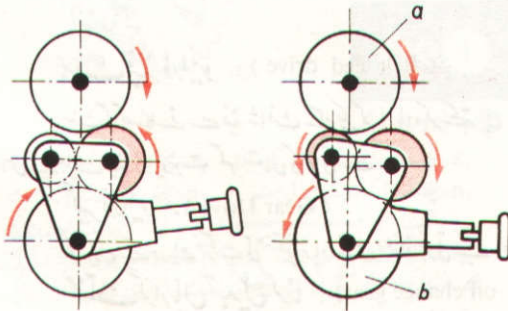
فیڈ شافٹ ادل بدل ہونے والی گراریوں سے چلتی ہے۔ مختلف قسم کی فیڈوں ( feeds ) کے لیے مختلف چکروں کو حاصل کرنے کے لیے مختلف گراریاں تبدیل کرنی پڑتی ہیں۔ لیکن گراریاں تبدیل کرنے میں کافی وقت صرف ہوتا ہے۔

B 24, 1 -(a) نارٹن فیڈ گیر۔ فیڈ شافٹ a کو Z4, Z3, Z2, Z1 گراریوں سے جوڑا گیا ہے اور شافٹ b جو مین سپنڈل سے چلتی ہے (گراری S جو جھری دار راستے (key way) اور کی (key) سے لمبائی کے رُخ چل سکتی ہے کو لگا دیا گیا ہے۔ یہ گراری s جھولنے والی گراری z سے مل کر چلتی ہے۔ لیور c کو آگے پیچھے کر کے گراریوں کے گچھے Z1......... Z4 میں سے کسی ایک گراری کے ساتھ گراری z جوڑی جا سکتی ہے۔ لیور کو آگے پیچھے کر کے مطلوبہ حالت میں گچھے والی گراری کے متعلقہ سوراخ میں پھنسا کر چھوڑ دیتے ہیں۔ (b) نارٹن فیڈ گیر بکس ( Norton feed gear box )

ڈائیو کی گیر (Dive Key Gear) ایک منتقل ہونے والی کی (dive key) کے ذریعے بہت سی سائز کی گراریاں جوڑی جا سکتی ہیں۔ اس طرح سے مطلوبہ فیڈ جلدی لگائی جا سکتی ہے۔

نارٹن فید گیر (B 24, 1) چھوٹی بڑی مختاف گراریوں کے مخروطی گچھے میں سے کسی ایک گراری کے ساتھ لیور کی مدد سے درمیانی گراری (intermediate gear) کو جوڑا جا سکتا ہے۔ اس طرح سے فیڈ شافٹ کے چکروں اور فیڈ کو جلدی تبدیل کیا جا سکتا ہے۔
پھسلویں گراری ڈرائیو ( sliding feed gear ) کو بطور فیڈ گیر بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

پھسلویں گراری ڈرائیو (Dive key)، نارٹن گیر اور پھسلویں گراری ڈرائیو (sliding gear drive) زیادہ تر گیر بکس میں اکٹھے ہی مرتب کیے جاتے ہیں اور اس طرح متعدد مختلف فیڈیں حاصل ہو جاتی ہیں۔

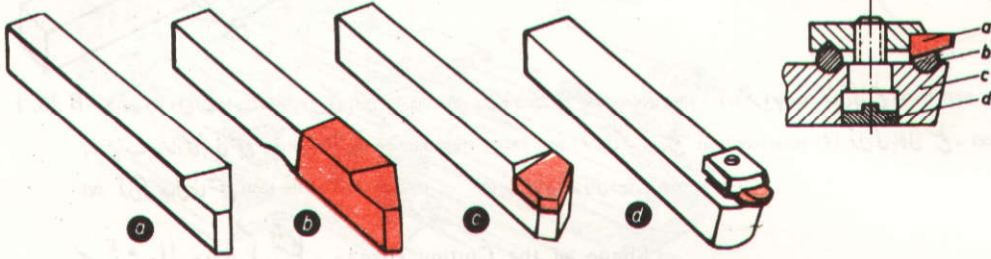
## فیڈ پلٹ گراری : (Feed reversing gear)

ٹول سلائیڈ کو بائیں سے دائیں یا دائیں سے بائیں چلانے کے لیے لیڈنگ سکریو کی گھومنے کی سمت، فیڈ شافٹ، ڈراپ ورم (drop-worm) کو اُلٹانا پڑے گا۔ سمت اُلٹانے کے لیے پلٹ گیر (reversing gear) استعمال ہوتا ہے۔ سمت کو تبدیل کرنے کے لیے عموماً ایک درمیانی گراری (intermediate gear) سے بھی کام لیتے ہیں۔ سمت پلٹ گیر ( reversing gear ) بہت سی قسموں کے ہوتے ہیں۔ (B 24, 2)

B 24, 2 سمت پلٹ گراری (Reversing gear) یا سمت پلٹ پلیٹ (Reversing plate) گراری (b) اور گراری (a) ایک ہی چکروں پر گھومتی ہیں۔ شکل B23,3 میں سمت پلٹ گراری کی جگہ دکھائی گئی ہے۔

## خرادنے کے ٹولز : (Turning tools)

میٹیریل اُتارنے کے لیے ٹول سٹیل اور ہائی سپیڈ سٹیل کے بنے ہوئے ٹول اور کاربائیڈ ٹپ ٹول استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان ٹولوں کی میعاد کا دارومدار ان کے اپنے میٹیریل اور کاٹنے والی دھار (cutting edge) کی شکل پر ہوتا ہے۔

## خرادنے کے ٹول کا میٹیریل :

ٹول کے میٹیریل کی مندرجہ ذیل خصوصیات ہونی چاہئیں۔ سختی (hardness)، مضبوطی (toughness)، مزاحم حرارت (heat resistant) اور کم گھسنا (wear)

B 25, 1 - خرادنے کے ٹول (a) ٹھوس ٹول، جو عام ٹول سٹیل یا ہائی سپیڈ سٹیل سے بنایا گیا ہے۔ (b) ٹول کا کاٹنے والا حصہ ہائی سپیڈ سٹیل کا بنا کر بٹ ویلڈ (Butt weld) کیا گیا ہے۔ (c) ہائی سپیڈ سٹیل کی ٹپ لیکر ویلڈ کی جاتی ہے یا سیمنٹڈ کاربائیڈ کی ٹپ کو پکے ٹانکے سے جوڑا جاتا ہے۔ (d) ڈائمنڈ ٹپ بمعہ ہولڈر۔ ((a) ڈائمنڈ (b) سپورٹ (c) ہولڈر (d) بند (seal))

کاٹنے والے ٹول کی سختی میٹیریل میں ٹول کے دھنس جانے کے لیے ضروری ہے۔ مضبوطی کم ہونے سے کاٹنے والی دھار کے ٹوٹنے کا امکان ہوتا ہے۔ مزاحم حرارت ہونے کی صورت میں ٹول کی دھار کٹائی کے دوران رگڑ سے پیدا شدہ حرارت کے باوجود اپنی سختی برقرار رکھے گی۔ کم گھسنے کی خاصیت ٹول کی کاٹنے والی دھار کو جلدی گھسنے سے محفوظ رکھے گی۔

**غیر بھرتی ٹول سٹیل** (Unalloyed tool steel) یہ وہ سٹیل ہے جس میں 0.5 سے 1.5 فیصد تک کاربن ہوتی ہے۔ ان کی سختی 250° سینٹی گریڈ پر ختم ہو جاتی ہے۔ اس لیے یہ زیادہ رفتار پر کاٹنے کے لیے نامناسب ہے اور اس وجہ سے ان سے خرادنے کے ٹول خاص حالات میں ہی بنائے جاتے ہیں۔ غیر بھرتی ٹول سٹیل کو عموماً کاربن سٹیل یا پھر صرف ٹول سٹیل (tool steel) بھی کہتے ہیں۔

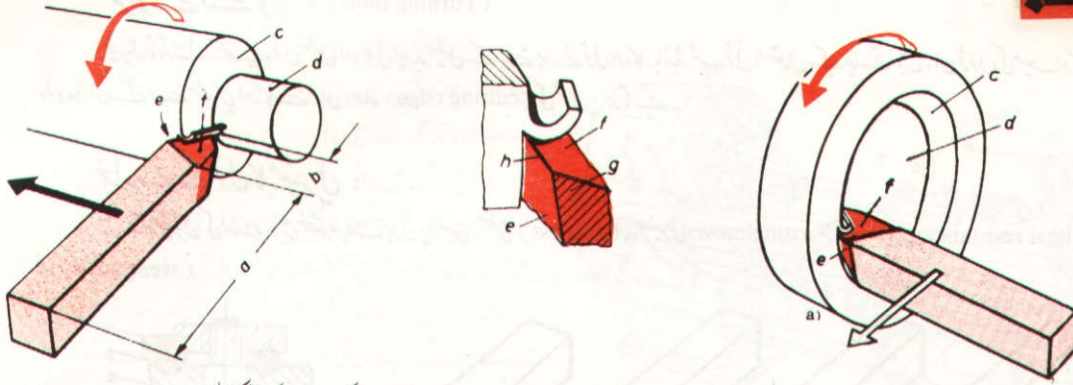
**بھرتی ٹول سٹیل:** (Alloy tool steel) اس سٹیل میں کاربن کے علاوہ ٹنگسٹن، کرومیم، وناڈیم، مولی بیڈینم وغیرہ کی بھی آمیزش ہوتی ہے اس کے دو گروپ کم یا زیادہ بھرتی اجزاء والا سٹیل (low-high alloy steel) بھی بنائے جاتے ہیں۔

**ہائی سپیڈ سٹیل:** (H.S.S.) زیادہ بھرتی اجزاء والا سٹیل ہے۔ اس میں گھسنے کے خلاف مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس کی سختی 600° سینٹی گریڈ پر ختم ہوتی ہے۔ اس میں ٹنگسٹن کی آمیزش ہونے سے مزاحمت حرارت زیادہ ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ یہ زیادہ رفتار کٹائی پر بھی کاٹتا ہے کیونکہ ہائی سپیڈ سٹیل مہنگا ہوتا ہے۔ اس لیے ایک چھوٹا سا ٹکڑا (tip) لے کر کاربن ٹول کی باڈی سے ویلڈ کر دیتے ہیں۔ (B 25, 1)

**سیمنٹڈ کاربائیڈز** (cemented carbides) ٹول کی کام کرنے کی صلاحیت بڑھاتا ہے۔ سیمنٹڈ کاربائیڈ کے اہم اجزاء ٹنگسٹن یا مولی بیڈنیم (molybdenum) کوبالٹ اور کاربن ہوتے ہیں۔ کاربن سٹیل کی باڈی پر سیمنٹڈ کاربائیڈ کی ٹپ کو پکے ٹانکے سے جوڑ دیتے ہیں۔ یہ نسبتاً مہنگے ہوتے ہیں۔ (B 25, 1)

سیمنٹڈ کاربائیڈ 900 سینٹی گریڈ پر بھی کاٹنے کی خاصیت برقرار رکھتا ہے اور اس طرح سے یہ زیادہ رفتار پر مناسب طور پر استعمال ہوتا ہے۔ چونکہ زیادہ رفتار پر کٹائی میں وقت کم خرچ ہوتا ہے اور صفائی اچھی آتی ہے اس لیے مختلف میٹیریل کی مشیننگ کرنے کے لیے مناسب سیمنٹڈ کاربائیڈ کا انتخاب ضروری ہے۔

**ڈائمنڈ ٹپ** (Diamond tip) بھی کٹنگ ٹول کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔ یہ بہت سخت اور کم گھسنے والی ہوتی ہیں۔ یہ خصوصاً بہترین صفائی لانے کیلئے خاص مشینوں پر ہی استعمال کی جاتی ہیں۔ (cf. p. 183)

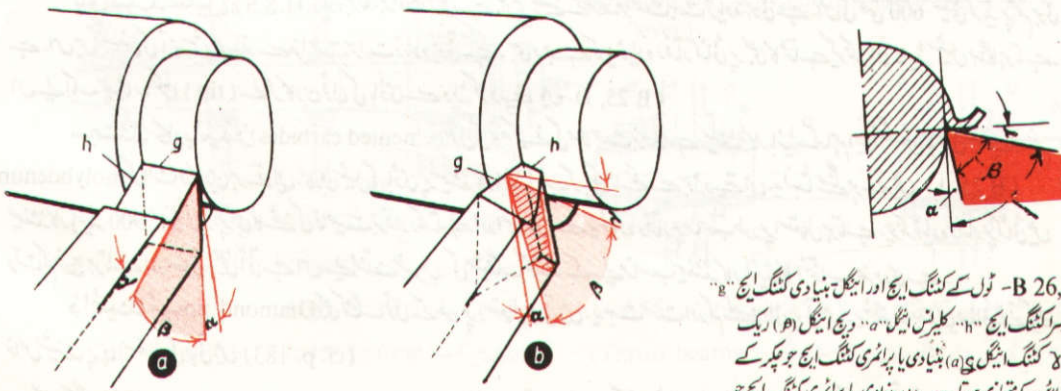
سرامک کٹنگ میٹیریل (ceramic cutting material) بہت ہی سخت ہوتا ہے اور اس کی کاٹنے والی ٹپ ہولڈر میں پکڑی جاتی ہیں۔

B 26, 1- کاٹنے والا ٹول اور جاب۔ (a) ٹول کی باڈی (shank) (b) ٹول کا کاٹنے والا حصّہ (tool point) (c) ٹکر یا جاب پر کٹائی کی سطح (cut face on the work-piece)
(d) جاب پر خرادی ہُوئی سطح (Machined surface on the workpiece) (e) ٹول کی کلیرینس سطح (clearance face) (f) ٹول کی بالائی سطح۔ (Top face)
(g) ٹول کی پھال نما شکل (Wedge shape of the tool) (h) ٹول کی کاٹنے والی دھار (cutting edge)

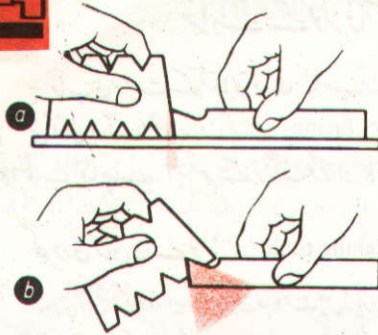
## کاٹنے والی دھار کی شکل : (Shape of the Cutting edge)

ٹول کی باڈی پر سامنے کی طرف کاٹنے والی دھار ہوتی ہے ۔ ٹول باڈی کو ٹول اڈی میں پکڑتے ہیں۔ ٹول کی دھار کترن کو الگ کرنے والی سطحات پر مشتمل ہوتی ہے ۔تمام کاٹنے والی دھاروں (cutting edges) کی بنیادی شکل پھال نما (wedge) ہے۔ پھال کی حد بندی لائنیں جس نقطے پر ملتی ہوں وہاں کاٹنے والی دھار بنتی ہے ۔ کاٹنے والی دھار پھال کی متصل سطحوں کے ملاپ سے بھی بنتی ہے ۔

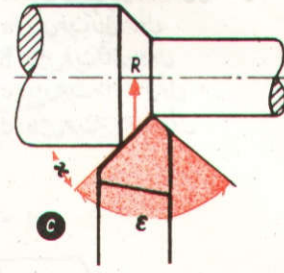
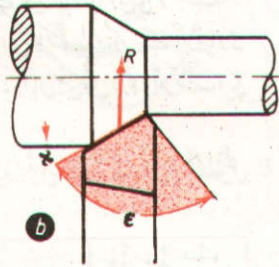
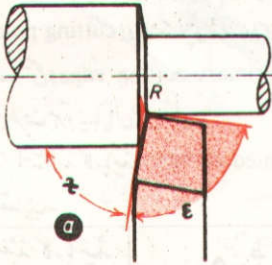
جاب کی سطحیں : ٹکر کٹائی (cut face) جاب کی وہ سطح ہے جو ٹول کی دھار سے بنتی ہے۔ تیار سطح (machined surface) وہ سطح ہے جو کٹائی کے عمل سے حاصل ہوتی ہے ۔

ٹول کے کاٹنے والے حصّے پر زاویے ، دھاریں اور سطحیں :

ٹول کا بالائی حصہ وہ حصّہ ہے جہاں پر کترن بل کھاتی ہے۔ (B 26, 1). ٹول کی کلیرنس سطح کو (Clearance surface) ٹکر کی طرف ٹول کے ساتھ گرائینڈ کیا ہوتا ہے ۔(B 26, 1) کلیرنس اینگل (α) (clearance angle) وہ اینگل ہے جو ٹکر کٹائی اور کلیرنس فیس کے درمیان ہوتا ہے (B 26, 2)۔ ویج اینگل (β) وہ اینگل ہوتا ہے جو بالائی سطح اور کلیرنس فیس کے درمیان ہوتا ہے ۔ ریک اینگل (γ) (Rake angle) وہ اینگل ہے جو بالائی سطح پر پیچھے کی طرف ٹکر کٹائی کے عموداً ہوتا ہے ۔ کلیرنس اینگل، ویج اینگل اور ریک اینگل کا مجموعہ 90 درجے تک ہوتا ہے ۔ بنیادی (primary) کٹنگ ایج وہ ہے جو فیڈ سائیڈ کی جانب ہوتا ہے ۔ دوسرا (secondary) کٹنگ ایج وہ ہے جو پہلے بنیادی کٹنگ ایج کے بعد آتا ہے۔

B 26, 2- ٹول کے کٹنگ ایج اور اینگل۔بنیادی کٹنگ ایج "g" دوسرا کٹنگ ایج "h" کلیرنس اینگل "α" ویج اینگل (β) ریک اینگل γ کٹنگ اینگل δ (a) بنیادی یا پرائمری کٹنگ ایج جو چکر کے مرکزی لائن کے متوازی ہوتا ہے۔ (b) بنیادی یا پرائمری کٹنگ ایج جو مرکزی لائن کے ترچھا ہوتا ہے ۔

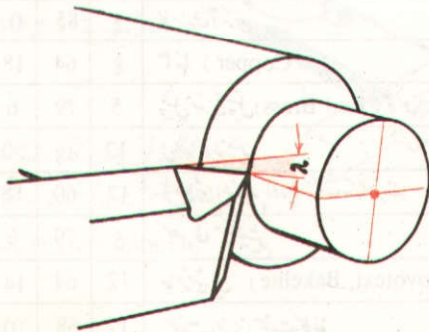
B 27, 1 (a اینگل گیج سے کلیرنس اینگل کو ناپنا
(b اینگل گیج سے ویج اینگل کو ناپنا

کٹنگ اینگل کاٹے جانے والے میٹریل پر منحصر ہوتا ہے۔ سخت میٹریل کاٹتے وقت ویج اینگل نرم میٹریل کے لیے درکار ویج اینگل سے بڑا رکھتے ہیں تاکہ کٹنگ ایج ٹوٹ نہ سکے۔ ٹول کی کلیرنس سطح کو جاب کی سطح پر رگڑنے سے محفوظ رکھنے کے لیے کلیرنس اینگل رکھا جاتا ہے۔ کترن کو ہٹاتے رہنے کیلئے ریک اینگل کو بڑا رکھنا ضروری ہوتا ہے۔ تاہم ریک اینگل کو بے تکا بڑھانے سے ویج اینگل چھوٹا ہو سکتا ہے اور ٹوٹنے کا خطرہ بڑھ جاتا ہے۔

تجربات کے بعد ٹول کے مختلف اینگل کے مناسب سائز متعیّن کیے گئے ہیں جیساکہ جدول (T 28,1) میں دکھایا گیا ہے۔

پلین (plan) اینگل ، نوکی اینگل (Nose angle) اور ترچھے اینگل (Inclination angle) کو دوسرے عام اینگلز کے علاوہ کھردری کٹائی والے ٹول پر بنایا جاتا ہے۔

B 27, 2 خراد نے کے ٹول پر پلین اور نوکی اینگل۔ x پلین اینگل۔ ε نوکی اینگل (Nose angle) ,R وہ دباؤ جو جاب پر ٹول سے پڑتا ہے۔ (a) بڑا پلین اینگل۔ (b) چھوٹا پلین اینگل۔ (c) عام پلین اینگل (45°)

پلین اینگل x (B 27,2) بنیادی کٹنگ ایج اور کٹی ہوئی سطح کے درمیان ہوتا ہے۔ جب بڑے پلین اینگل سے کٹائی کرتے ہیں تو کترن کی موٹائی چھوٹی ہوتی ہے اور کٹائی کا دباؤ کٹنگ ایج کے کم حصے پر تقسیم ہو جاتا ہے۔ اس لیے کٹنگ ایج پر زیادہ دباؤ (stresses) ٹول کے کٹنگ ایج کے کام کرنے کی میعاد کو کم کرتی ہے۔ چھوٹا پلین اینگل اسی کٹ کی گہرائی پر موٹی کترن اُتارتا ہے۔ اس لیے اس صورت میں کٹنگ ایج کے کام کرنے کی میعاد زیادہ ہوتی ہے۔ عموماً پلین اینگل 45 درجے رکھا جاتا ہے۔

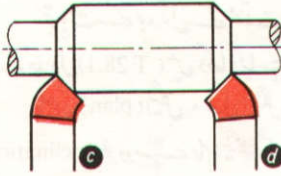
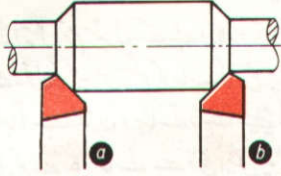
ایک چھوٹا پلین اینگل ٹرننگ کے دوران زیادہ دباؤ (R) ڈالتا ہے جس سے لمبے اور پتلے ورک پیس ٹیڑھے ہو جاتے ہیں۔ بڑے پلین اینگل سے دباؤ کم پڑتا ہے اس لیے جاب کے ٹیڑھے ہونے کا خطرہ کم ہوتا ہے۔

نوکی اینگل (Nose ange) پرائمری اور سیکنڈری کٹنگ ایج کے درمیان ہوتا ہے۔ یہ 90 درجے کا ہوتا ہے۔ اگر ٹول کا نوکی اینگل چھوٹا ہو تو یہ جلدی کند ہو جائے گا۔

B 27, 3 کھردری کٹائی والے ٹول پر ترچھا اینگل (Inclination Angle)

### ترچھا اینگل (λ): (Inclination Angle) (B 27,3)

ترچھا اینگل پرائمری کٹنگ ایج کی ہموار لائن کے ساتھ ہوتا ہے۔ کٹنگ ایج افقی، سلامی یا ترچھا ہو سکتا ہے۔ کھردری کٹائی کے لیے سلامی دار کٹنگ ایج زیادہ مفید ہوتا ہے کیونکہ کترن آسانی سے اُتر جاتی ہے۔ کھردری کٹائی والے ٹول پر ترچھا اینگل 3 سے 5 درجے تک ہوتا ہے۔

## خرادنے کے ٹولز کی قسمیں : (Types of Turning tools)

ہر جاب کی نوعیت کے مُطابق ایک مناسب ٹول کی ضرورت ہوتی ہے۔ پس کھُردری کٹائی، ختمی کٹائی، بورنگ، سُطح صاف کرنے (facing) چوڑیاں کاٹنے وغیرہ کے لیے مخصوص ٹول کا انتخاب ہونا چاہیے۔ اہم قسم کے ٹرننگ ٹولز اور کاٹنے والے ٹولز کا معیار مقرر کر دیا گیا ہے۔

B 28, 1-کھردری کٹائی والے ٹول کی اشکال
a) بائیں طرف کٹائی والا ٹول
b) دائیں طرف کٹائی والا ٹول
c) بائیں طرف مڑا ہوا بغلی ٹول
d) دائیں طرف مڑا ہوا بغلی ٹول

## کھردری کٹائی والے ٹولز : (Roughing tools)

کھردری کٹائی کے دوران ٹول نے کم وقت میں زیادہ میٹریل اُتارنا ہوتا ہے اس لیے یہ ٹول زیادہ مضبُوط بنانے چاہئیں۔ یہ ٹول سیدھے یا مڑے ہوئے بغلی (Bent shape) ہوتے ہیں (B 28, 1) دائیں اور بائیں بغلی ٹول کی پہچان اس کے پرائمری کٹنگ ایج کی سمت سے ظاہر ہوتی ہے۔

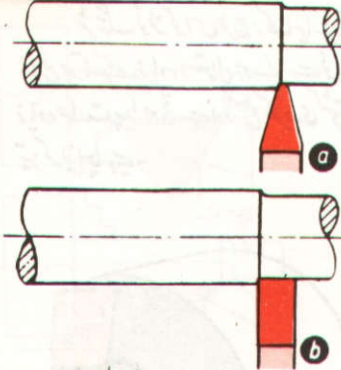
مندرجہ ذیل اصول دائیں یا بائیں بغلی ٹول کی پہچان کے لیے مفید ہے۔ ٹول کی دھار (cutting point) والا منہ اپنی طرف اس طرح سے کریں کہ اس کا کٹنگ ایج اُوپر رہے۔ اگر بنیادی کٹنگ ایج (Primary cutting edge) دائیں طرف ہو تو یہ دایاں بغلی ٹول ہوگا۔ اگر کٹنگ ایج بائیں طرف ہو تو یہ بایاں بغلی ٹول ہوگا۔

T 28,1-سیمنٹڈ کاربائیڈ (cemented carbides) اور ہائی سپیڈ سٹیل کے ٹرننگ ٹول پر کٹنگ اینگل کی مقداریں۔

| ہائی سپیڈ سٹیل | | | میٹیریل | سیمنٹڈ کاربائیڈ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha^\circ$ | $\beta^\circ$ | $\gamma^\circ$ | | $\alpha^\circ$ | $\beta^\circ$ | $\gamma^\circ$ |
| 8 | 68 | 14 | غیر بھرتی سٹیل : 75 کلوگرام فی مربع ملی میٹر تک | 5 | 75 | 10 |
| 8 | 72 | 10 | کاسٹ سٹیل : 50 کلوگرام فی مربع ملی میٹر تک | 5 | 79 | 6 |
| 8 | 68 | 14 | بھرتی سٹیل : 85 کلوگرام فی مربع ملی میٹر تک | 5 | 75 | 10 |
| 8 | 72 | 10 | بھرتی سٹیل : 100 کلوگرام فی مربع ملی میٹر تک | 5 | 77 | 8 |
| 8 | 72 | 10 | نرم (Malleable) کاسٹ آئرن | 5 | 75 | 10 |
| 8 | 82 | 0 | کاسٹ آئرن | 5 | 85 | 0 |
| 8 | 64 | 18 | تانبا (Copper) | 8 | 64 | 18 |
| 8 | 82 | 0 | پیتل، سُرخ پیتل (Red Brass) کانسی (Bronze) | 5 | 79 | 6 |
| 12 | 48 | 30 | خالص ایلومینیم | 12 | 48 | 30 |
| 12 | 64 | 14 | ڈھلا ہُوا ایلومینیم اور پلاسٹک کے بھرت | 12 | -60 | 18 |
| 8 | 76 | 6 | بھرتی میگنیشیم | 5 | 79 | 6 |
| 12 | 64 | 14 | حاجز میٹیریل (Novotext, Bakelite) | 12 | 64 | 14 |
| 12 | 68 | 10 | سخت ربڑ۔ سخت کاغذ | 12 | 68 | 10 |
| – | – | – | پورسلین (Porcelain) | 5 | 85 | 0 |

B 28,2-دائیں طرف کھردری کٹائی والے ٹول کی سطحیں اور زاویے α) کلیرنس اینگل۔ β) ویج اینگل-γ) ریک اینگل a) پرائمری کٹنگ ایج۔ b) سیکنڈری کٹنگ ایج۔ c) پرائمری کٹنگ ایج کا کلیرنس فیس۔ d) بالائی فیس۔ e) سیکنڈری کٹنگ ایج کا کلیرنس فیس۔

Left (L) Right (R) Section A-B

(B 28,3) سیدھے کھردری کٹائی والے ٹولز DIN 4951-دائیں ہاتھ کی کٹائی والا ٹول (R) کی مثال۔ جس کی باڈی مستطیل شکل 32 ملی میٹر اونچائی کی ہے اور جس پر ہائی سپیڈ سٹیل کی ٹِپ (P) ویلڈ کی گئی ہے۔ اس پر کلیرنس اینگل $\alpha = 8^\circ$-ریک اینگل $\gamma = 10^\circ$-پلین اینگل $x = 75^\circ$۔ اس ٹول کو ظاہر کرنے کے لیے اس طرح لکھا جاتا ہے : R 32 h P 8/10/75

## ختمی ٹولز : (Finishing Tools) (B 29, 1)

ختمی کٹائی سے جاب کی سطح بالکل صاف (smooth) ہوگی۔ اس مقصد کے لیے گولائی دار دھار (Round cutting edge) والے سیدھے ختمی ٹولز استعمال ہوں گے۔ بسا اوقات مربع منہ کے سیدھے ختمی ٹولز بھی استعمال ہوتے ہیں۔ ختمی ٹول کی کاٹنے والی دھار کو سان پر بنانے کے بعد پتھری (oil stone) پر گھسا لینا چاہیے۔ بصورت دیگر جاب کی مشین کی ہوئی سطح کی صفائی اچھی نہیں ہوگی۔

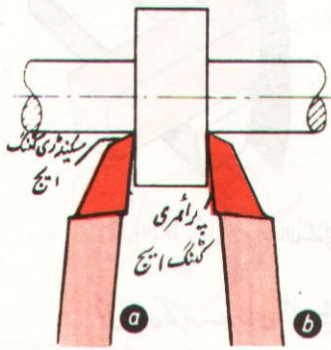
**مثال :** سیدھا ختمی ٹول مربع باڈی اونچائی 16 ملی میٹر۔ مکمل ہائی سپیڈ سٹیل کا بنا ہوا (V) جس پر $\alpha = 3$ درجے $\beta = 14$ درجے کے اینگل بنے ہیں۔ اس سیدھے ختمی ٹول کو اس طرح ظاہر کرتے ہیں۔

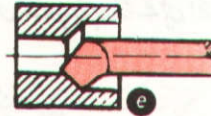
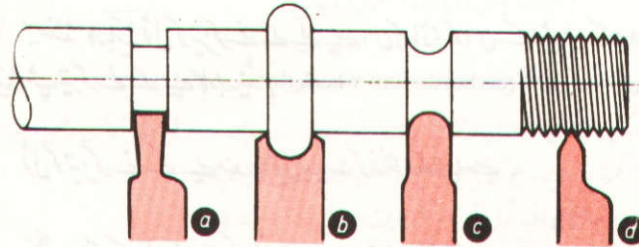
سیدھا ختمی ٹول 16q V DIN 4955

ختمی کٹائی سے صرف سطح ہی بہتر جاذب نظر نہیں ہونی چاہیے بلکہ مل کر چلنے والے پرزوں کی ختمی سطحوں کے درمیان رگڑ کم کرنے کے لیے بھی ضروری ہوتی ہے جیسے بیرنگوں میں شافٹ۔ مزید برآں اگر تیار شدہ کابلے اور شافٹ وغیرہ پر ٹول کے نشان ہوں گے تو اس سے ٹوٹنے اور جلدی گھسنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ (سطح کے نشان p .cf 44)

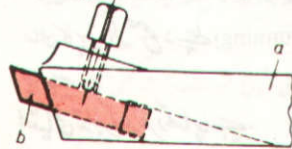
B 29, 1 ختمی ٹولز۔ a) سیدھا ختمی ٹول b) مربع منہ کا چوڑا ختمی ٹول

## بغلی ٹول : (Side Tool) (B 29, 2)

بغلی ٹول ٹکڑ صاف کرنے (facing) یا تیکھے کونے کاٹنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ سیکنڈری کٹنگ ایج کترن اتارنے کے قابل نہیں ہوتا، اس لیے سائیڈ ٹول جاب کی طرف مرکز سے ہٹا کر لگانا پڑتا ہے۔ (cf. B 43, 3, p. 43)



B 29, 2 - بغلی ٹول۔ a) بایاں ٹول b) دایاں ٹول



B 29, 3 - ٹرننگ ٹول کی مختلف اشکال۔ (a) علیحدہ کرنے والا ٹول (parting off tool)۔ (b) اور (c) گولائیاں یا اشکال بنانے والے ٹولز (profile tools)۔ (d) چوڑیاں کاٹنے والا ٹول (threading tool)۔ (e) بورنگ ٹول (boring tool)

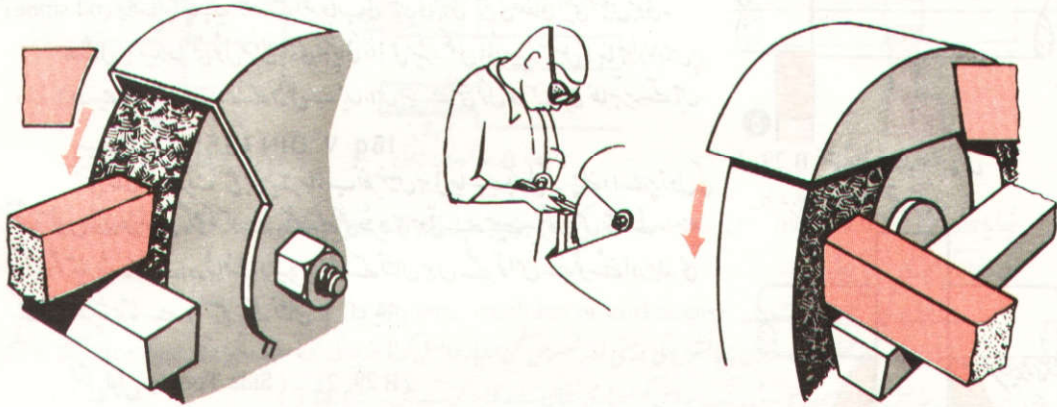
ٹرننگ ٹول کی مختلف اشکال (B 29, 3) خصوصی ٹرننگ عوامل کے لیے ٹول کی دھار کی موزوں شکل والے ٹول ہوتے ہیں۔

## ٹول ہولڈرز : (Tool Holders) (B 29, 4)

ٹول ہولڈرز خصوصاً چھوٹے ٹول پکڑنے کیلیے بنائے جاتے ہیں۔ (tool holder bits) یہ سستے قسم کے مائیلڈ سٹیل (mild steel) کے بنے ہوتے ہیں تاکہ ٹول سٹیل کے بڑے اور مہنگے ٹول لگانے کی بجائے چھوٹے ٹکڑے استعمال کر کے خرچہ کم کیا جا سکے۔



B 29, 4 - ٹول ہولڈر (a) بمعہ ٹول بٹ (b) (Tool bit)

## خرادنے کے ٹولز کی دیکھ بھال : ( Maintenance of turning tools )

ٹرننگ ٹولز کو اس طرح رکھنا چاہیے کہ ان کے کٹنگ ایج خراب نہ ہوں۔ ٹول کو بار بار غیر ضروری تیز کرنے سے وقت اور مہنگا مٹیریل ضائع ہوتا ہے۔ زیادہ استعمال ہونے سے ٹول کی دھار تیز نہیں رہتی اور کند ہو جاتا ہے۔ کند دھار (blunt edge) سے کٹائی کے دوران رگڑ سے زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے اور سطح کھردری کٹتی ہے۔ تاہم ٹول کی دھار کے بالکل کند ہونے کا انتظار نہیں کرنا چاہیے، بلکہ ضرورت پڑنے پر دوبارہ تیز کر لینا چاہیے۔

B 30, 1 ۔ ٹول کو سان کے پہیے پر گرائینڈ کرنا (کلیرنس فیس کی مقعر نما یا محراب دار (concave) گرائینڈنگ کرنا غلط ہے)

B 30, 2 ۔ ٹول کو کپ نما سان کے پہیے پر گرائینڈ کرنا۔

ٹول پہلے کھردرے سان کے پہیے پر تیز کیا جاتا ہے اور پھر باریک سان کے پہیے پر تیز کرتے ہیں۔ کپ شکل کے سان کے پہیے (cup wheel) زیادہ مفید ہوتے ہیں۔ سان پر ٹول تیز کرتے وقت کٹنگ اینگل کا خیال رکھنا چاہیے۔

سیمنٹڈ کاربائیڈ ٹول کو تیز کرنے کے لیے پہلے اس کی باڈی کو اس کے مٹیریل کے مطابق مناسب سان کے پہیے پر رگڑتے ہیں اور پھر کاربائیڈ ٹپ تیز کرنے کے لیے کاربورینڈم سان (carborundum wheel) استعمال کرتے ہیں۔

ٹول کو تیز کرنے کے لیے مندرجہ ذیل ہدایات کو مدنظر رکھنا چاہیے :

1. کٹنگ ایج کے سامنے سان کو چلنا چاہیے۔ ( B 30,1&2 )
2. ٹول کو زیادہ دبانا ( feed pressure ) نہیں چاہیے۔
3. جس گرائینڈنگ میں کولنٹ ( coolant ) استعمال ہو، وہاں کولنٹ کی مناسب مقدار استعمال کرنی چاہیے۔
4. کلیرنس فیس کی مقعر نما یعنی محراب دار ( concave ) گرائینڈنگ نہیں کرنی چاہیے۔
5. گرائینڈنگ کرتے وقت کٹنگ اینگلز کو گیج سے ناپتے رہنا چاہیے۔
6. سان کا پہیہ اگر صحیح نہ چلے (untrue running) یا چکنا (greasy) ہو تو اس کو سان ڈریسر (wheel dresser) سے درست کر لینا چاہیے۔
7. احتیاطی تدابیر کو مدنظر رکھنا چاہیے۔ ( cf. p. 168 )

## خرادنے کے ٹولز کو پکڑنا یا باندھنا : (Clamping of Turning Tools)

B 31. 1 کٹائی کی طاقت (cutting force)
او کٹائی کے ٹول پر دباؤ (stress)

کترن اتارتے وقت کٹنگ ٹول پر کٹائی کی قوت کا دباؤ رہتا ہے۔(B 31, 1) اس قوت کی مقدار کا انحصار جاب کی کٹائی کی مزاحمت (cutting resistance) اور کترن کے کراس سیکشن پر ہوتا ہے۔

**مثال :** مائیلڈ سٹیل پر سے ایک مربع ملی میٹر عمودی تراش رقبہ کی کترن کاٹتے وقت 1600 نیوٹن قوت کا ( N ) کٹائی کا دباؤ پڑتا ہے۔ اگر کترن کا رقبہ 3 مربع ملی میٹر ہوجائے، تو کٹائی کا دباؤ بھی اسی نسبت سے بڑھے گا۔ جیسے :

F = 1600 نیوٹن قوت فی مربع ملی میٹر × 3 مربع ملی میٹر

= 4800 نیوٹن

ٹول کو پکڑنے والے بولٹ کی پکڑنے والی قوت سے ٹول ہولڈر اور اس کی ملحقہ سطحوں کے درمیان بہت زیادہ رگڑ پیدا ہونے سے ٹول اپنی جگہ سے نہیں کھسکتا۔

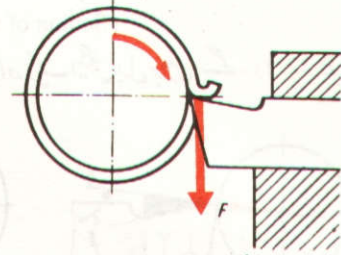
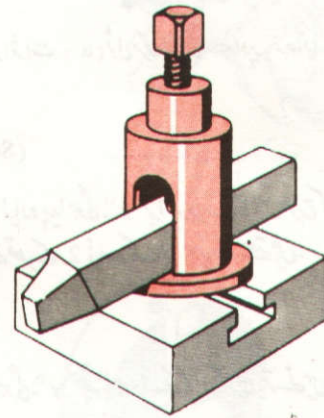
ٹول کو کٹائی کی قوت ( cutting force) کی وجہ سے ہلنے نہ دینے کیلیے بڑی مضبوطی اور حفاظت سے باندھنا چاہیے۔

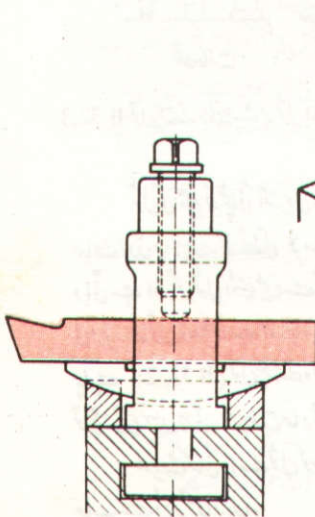
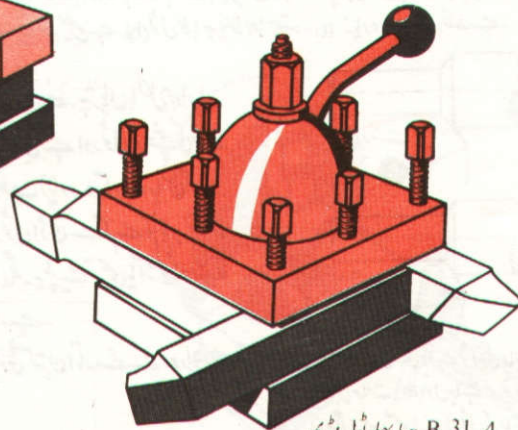
### ٹول اڈی : (Tool post) ( B 31,2 )

ٹول اڈی ہلکے کٹائی کے عوامل کیلیے ٹرننگ ٹول کو پکڑنے کیلیے استعمال ہوتی ہے۔ محدب پیندہ ہونے کی وجہ سے ٹول کی 2 سے 3 ملی میٹر تک عمودی ایڈجسٹمنٹ جلدی ہوجاتی ہے۔

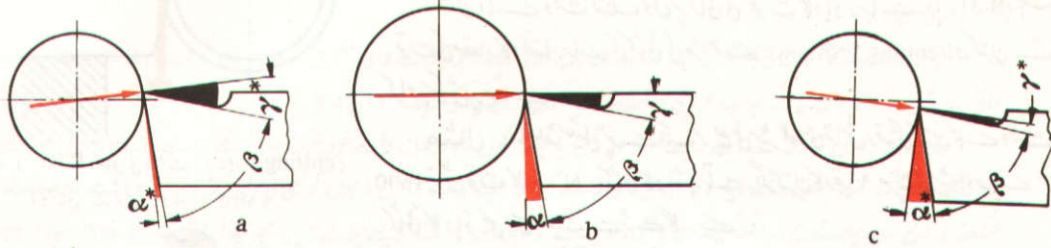
ٹول پکڑنے والی پلیٹ : (B 31, 3) بھاری کٹ (heavy cut) سے کٹائی کرنے کے باوجود یہ پلیٹ ٹول کو بڑی مضبوطی سے پکڑے رکھتی ہے۔

### چوکور ٹول اڈی : ( Fourway tool post )

اس اڈی میں بیک وقت چار ٹول باندھے جا سکتے ہیں۔ منفرد ٹول کو یکے بعد دیگرے جلدی کام کی حالت میں لایا جا سکتا ہے۔

(B 31, 3) ٹول پکڑنے والی پلیٹ
(clamping plate)

B 31. 2 ـ ٹول اڈی ( Tool post )

B 31. 4 چہار پہلو ٹول اڈی
( Fourway tool post)

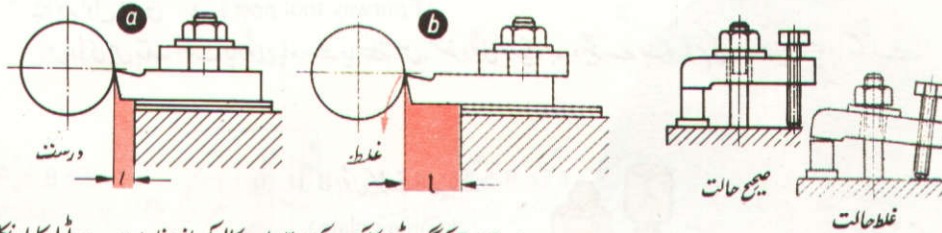
## خرادنے کے ٹول کو صحیح باندھنا : (Setting of turning tool)

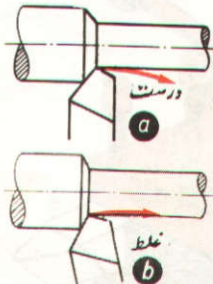
اگر خرادنے کے ٹول کو جاب کے مرکز سے اوپر یا نیچے باندھا جائے تو کلیرنس اینگل اور ریک اینگل بدل جائیں گے۔ (B 32, 1)

B 32, 1 - ٹول کو مرکزی لائن سے اوپر یا نیچے باندھنے سے کلیرنس اینگل اور ریک اینگل پر اثرات : a) ٹول مرکزی لائن سے اوپر باندھا گیا۔ b) ٹول مرکزی لائن پر باندھا گیا۔ c) ٹول مرکزی لائن سے نیچے باندھا گیا۔

### مرکزی لائن سے اُوپر ٹول باندھنا : (Setting above the centre line)

اس حالت میں "α" کم ہوجاتا ہے۔ جاب کے کٹ فیس اور ٹول کے کلیرنس فیس میں رگڑ زیادہ پیدا ہوگی۔ "γ" بڑا ہوجائے گا اس طرح کترن موٹی ہوگی اور بآسانی اُترے گی۔ کھردری کٹائی کے وقت ٹول کو جاب کی مرکزی لائن سے (جاب کے قطر کے 2 فی صد تک) اوپر باندھتے ہیں۔

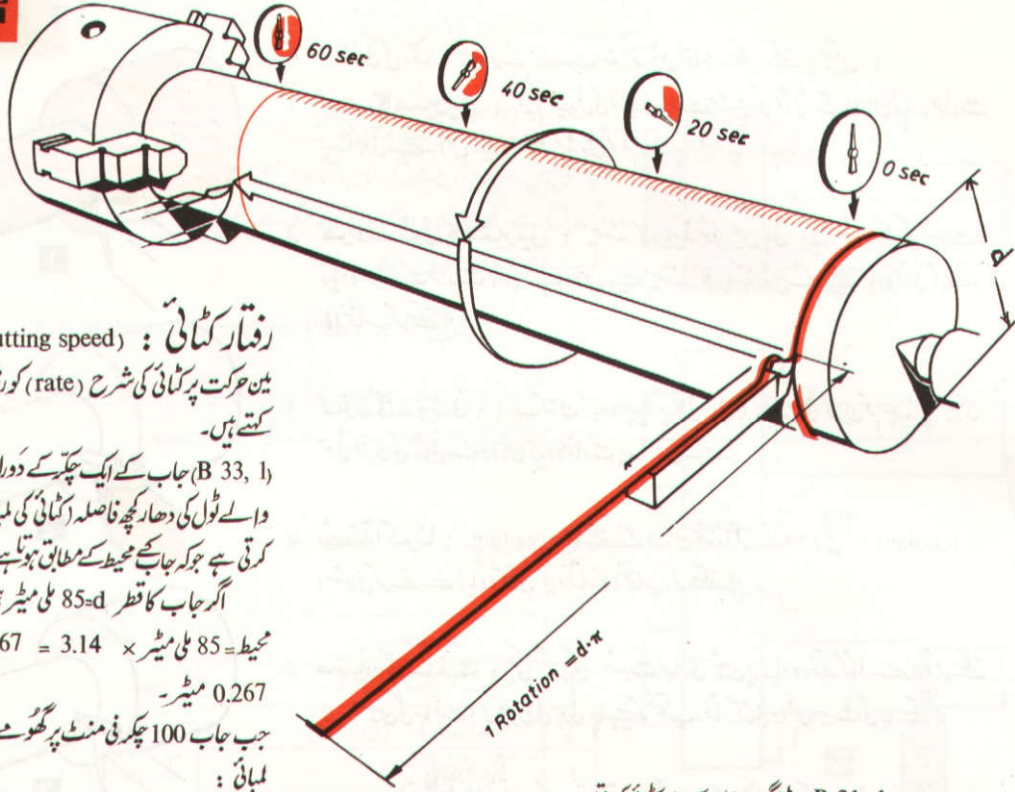
### سینٹر لائن سے نیچے ٹول باندھنا : (Setting below the centre line)

اس صورت میں "α" بڑا ہوگا۔ جاب کے کٹ فیس اور ٹول کے کلیرنس فیس میں رگڑ کم پیدا ہوگی۔ "γ" چھوٹا ہوجائے گا اور کترن اترنے میں دقت ہوجائے گی۔

B 32, 2) کٹنگ ٹول کا کم سے کم حصّہ باہر نکال کر باندھنا چاہیے۔ (a) ٹول کا باہر نکلا ہوا حصّہ (l) چھوٹا ہے اور صحیح ہے۔ (b) ٹول کا باہر نکلا ہوا حصّہ (l) زیادہ ہے اور غلط ہے۔

B 32,3 - ٹول پکڑنے والی پلیٹ پر ٹول باندھنا

B 32, 4 - کھردری کٹائی والے ٹول کی جاب کے محور کے مطابق حالت : (a) ٹول جاب کے محور پر 90 درجے پر باندھا گیا ہے (صحیح)۔ (b) ٹول کو جاب کے محور سے ترچھا باندھا گیا ہے۔ (غلط)۔

ٹول کی صحیح اُونچائی اکثر ٹول کے نیچے لبھے یا پتریاں رکھ کر حاصل کی جاتی ہے۔ پتریاں بالکل ہموار اور صاف ہونی چاہئیں۔ کاٹنے کی قوت (cutting force) ٹول پر دباؤ ڈالتی ہے اور ٹول کو نیچے کی طرف دباتی ہے اور اگر ٹول اڈی میں سے ٹول زیادہ باہر نکلا ہوا ہو تو ٹول نیچے کی طرف زیادہ دبتا ہے۔ اس دباؤ کی وجہ سے ٹول دھڑکتا ہے اور جاب کی سطح صاف نہیں کاٹتا اس لیے ٹول کو ٹول اڈی سے کم سے کم باہر نکالنا چاہیے (B 32, 2)۔ ٹول پکڑنے والی پلیٹ کو افقی رہنا چاہیے (B 32, 3)۔ اگر یہ پلیٹ ترچھی یا آڑی کسی جائے تو پکڑ صحیح نہیں ہوتی۔ اس طرح حادثہ ہوسکتا ہے یا جاب بھی خراب ہوسکتا ہے۔

کھردری کٹائی والے ٹول کو جاب کے محور کے عموداً باندھتے ہیں تاکہ موٹی کترن اتارنے کے دوران یہ جاب سے دُور جھکی رہیں۔

**نوٹ :** ہمیشہ مشین بند کر کے ٹول باندھنا چاہیے۔

## رفتار کٹائی : (cutting speed)

بین حرکت پر کٹائی کی شرح (rate) کو رفتار کٹائی کہتے ہیں۔

(B 33, 1) جاب کے ایک چکر کے دوران کاٹنے والے ٹول کی دھار کچھ فاصلہ (کٹائی کی لمبائی) طے کرتی ہے جو کہ جاب کے محیط کے مطابق ہوتا ہے (d×π = c)

اگر جاب کا قطر d=85 ملی میٹر ہو تو

محیط= 85 ملی میٹر × 3.14 = 267 ملی میٹر یا 0.267 میٹر۔

جب جاب 100 چکر فی منٹ پر گھومے تو کٹائی کی لمبائی :

= 0.267 میٹر × 100 = 26.7 میٹر فی منٹ

B 21, 1 ٹرننگ عوامل کے لیے کٹائی کی رفتار

وہ فاصلہ (مثلاً میٹر) جو کہ وقت کی ایک اکائی (مثلاً منٹ) میں طے ہو، رفتار کہلاتا ہے۔ جاب کی محوری حرکت کو محیطی رفتار (circumferential speed) کہتے ہیں۔

کٹائی کی لمبائی (cutting length) میٹر فی منٹ محیطی رفتار کے مطابق ہوتی ہے اور اسی لیے کٹائی کی رفتار کترن اتارنے کی رفتار کے مطابق ہوتی ہے۔ کٹائی کی رفتار کو کٹائی کی لمبائی میٹر فی منٹ (m/min) کہتے ہیں۔ اس کو v یا cs سے ظاہر کرتے ہیں۔ جاب کے قطر (ملی میٹر میں) کو d سے ظاہر کرتے ہیں اور جاب کے چکر فی منٹ کو n سے ظاہر کرتے ہیں۔ تب

$$CS = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ m/min.}$$

**مثال :** ایک جاب کو خراد پر خرادنے کے لیے رفتار کٹائی معلوم کریں جب کہ قطر d=50 ملی میٹر اور n=160 چکر فی منٹ

$$CS = \frac{\pi \times d \times n}{1000} = \frac{3.14 \times 50 \text{ mm} \times 160 \text{ min}}{1000} = 25.12 \text{ m/min.}$$

کٹائی کی رفتار کو بے تکا منتخب نہیں کیا جا سکتا۔ اگر کٹائی کی رفتار بہت کم ہو تو خرادنے میں بہت دیر لگے گی اور اگر بہت زیادہ ہو تو پیدا شدہ حرارت کی شدت سے ٹول کے کاٹنے کی دھار کی سختی ختم ہو جائے گی اور کاٹنے کی دھار جلد ہی گھس جائے گی اور بار بار تیز کرنی پڑے گی۔ ہمیشہ موزوں کٹائی کی رفتار کا انتخاب کرنا چاہیے۔

B 34, 1 -رفتار کٹائی پہ اثرات

کٹائی کی رفتار کا تعین کرنے کے لیے مندرجہ ذیل نقاط مدِنظر رکھنے چاہئیں :

1 **جاب کا مٹیریل** : نرم مٹیریل کی نسبت سخت مٹیریل کی کٹائی کے دوران زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے سخت میٹریل کو کم رفتار پہ خرادا جاتا ہے۔

2 **خراد کے ٹول کا مٹیریل** : سیمنٹڈ کاربائیڈ ٹول میں ہائی سپیڈ سٹیل ٹول کی نسبت زیادہ مزاحمت حرارت ہوتی ہے۔ اس لیے سیمنٹڈ کاربائیڈ ٹول کے لیے زیادہ کٹائی کی رفتار کا اِنتخاب کر سکتے ہیں۔

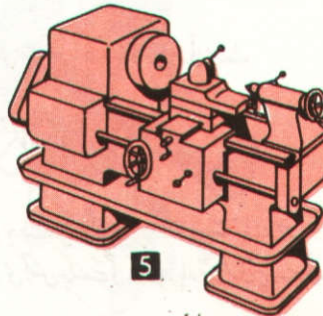
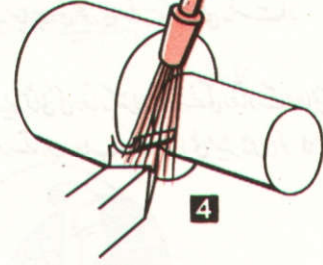
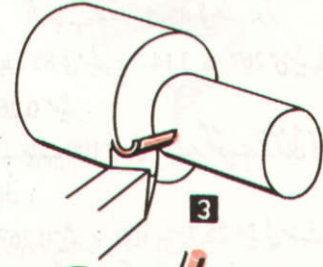
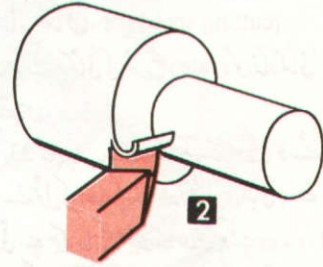
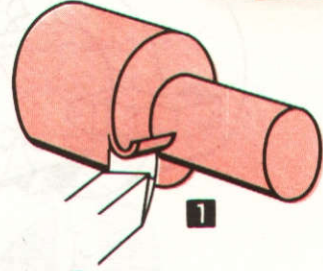
3 **کترن کی موٹائی** : باریک کترن زیادہ سپیڈ پر کاٹی جاتی ہیں جبکہ موٹی کترن کم سپیڈ پر، کیونکہ موٹی کترن کی کٹائی کے دوران زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔

4 **ٹھنڈا کرنا** : (cooling) کاٹنے کے دوران ٹھنڈا کرنے والا مائع (coolant) استعمال کرنے سے زیادہ کٹائی کی رفتار کا انتخاب کر سکتے ہیں۔

5 **مشین کی ساخت** : ہلکی مشین کی نسبت بھاری مشین پر زیادہ رفتار کٹائی سے کام کر سکتے ہیں۔ مشین کی ساخت اس طرح کی ہونی چاہیے کہ منتخب رفتار کٹائی واقعی سیٹ کی جا سکے۔

رفتار کٹائی کا انتخاب کرتے وقت دیگر پہلو بھی مدنظر رکھے جاتے ہیں مثلاً بھاری جابوں، جن کو پکڑنا مشکل ہوتا ہے، کے لیے درمیانی رفتار کٹائی رکھتے ہیں۔ کام یعنی عمل کی نوعیت کو بھی مدِنظر رکھا جاتا ہے۔ مثلاً اگر بڑے بور کی صفائی میں 300 منٹ صرف ہوتے ہوں اور اس دوران ٹول تبدیل نہ کریں تو رفتار کٹائی بھی اسی لحاظ سے کم رکھی جاتی ہے تاکہ ٹول کند نہ ہونے پائے۔ مختلف تجربات کے بعد کام کی نوعیت کے مطابق موزوں کٹائی کی رفتاریں مقرر کی گئی ہیں۔ ٹول کی معیاد یا زندگی اس کو پہلی دفعہ سان پر لگانے سے دوسری دفعہ سان پر لگانے تک لی جاتی ہے۔ ٹول کی معیاد کی حوالہ جاتی قدریں (T 35, 1) میں اس طرح دی گئی ہیں کہ ٹول سٹیل اور ہائی سپیڈ سٹیل کے لیے پہلی اور دوسری دفعہ سان پر لگانے کا وقفہ 60 منٹ ہوتا ہے اور سیمنٹڈ کاربائیڈ ٹول کے لیے 240 منٹ ہوگا۔ اگر جدول میں دی گئی رفتار کٹائی سے زیادہ رفتار منتخب کریں تو ٹول کی معیاد یا زندگی کم ہوگی۔ اس کے برعکس صورت میں زندگی زیادہ ہوگی۔

کیونکہ کٹائی کی رفتار ٹول کی معیاد پہ اثرانداز ہوتی ہے، اس لیے ان دونوں کو ملا کر یوں لکھتے ہیں :

"$cs_{60} = 30 m/min$" اس کا مطلب یہ ہے کہ 30 میٹر فی منٹ کی رفتار کٹائی پر ٹول کے کام کرنے کی معیاد 60 منٹ ہوگی اور "$cs_{240} = 150 m/min$" کا مطلب یہ ہے کہ ٹول کے کام کرنے کی معیاد 240 منٹ ہوگی۔

## چکر فی منٹ معلوم کرنا : (Calculation of R.p.m.)

جدول 35, 1 سے مناسب کٹائی کی رفتار معلوم کر سکتے ہیں۔

**مثال :** جدول 35,1 کے مطابق St 50 سٹیل کی شافٹ پر کھردری کٹائی کے لیے 22 میٹر فی منٹ کٹائی کی رفتار موزوں ہے۔ ٹرننگ سے پہلے مطلوبہ کٹائی کی رفتار حاصل کرنے کے لیے جاب کے چکر فی منٹ معلوم ہونے چاہئیں۔ (B 35, 1)

T 35, 1 - کٹنگ اینگل ۔ کٹنگ سپیڈ ۔ فیڈ ۔ کٹ کی گہرائی اور ٹھنڈا کرنے والے مائع کی حوالہ جاتی قیمتیں :

| میٹریل | ٹول | کٹنگ اینگل | | | کھردری کٹائی ▽ کٹ کی گہرائی a≈4--10-s | | | ختمی کٹائی ▽▽ کٹ کی گہرائی a≈2--5-s | | | ٹھنڈا کرنیوالا مائع اور چکناہٹی تیل برائے | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | α | β | γ | کٹ کی گہرائی a ملی میٹر | فیڈ s ملی میٹر فی چکر | رفتار کٹائی v میٹر فی منٹ | کٹ کی گہرائی a ملی میٹر | فیڈ s ملی میٹر فی چکر | رفتار کٹائی v میٹر فی منٹ | کھردری کٹائی ▽ | ختمی کٹائی ▽▽ |
| سٹیل 500 نیوٹن طاقت فی مربع ملی میٹر تک | W<br>HSS<br>H | 8°<br>5° | 62°<br>67° | 20°<br>18° | 4<br>10<br>15 | 0.5<br>1<br>2.5 | 14<br>22<br>150 | 1<br>1.5 | 0.2<br>0.5<br>0.25 | 20<br>30<br>250 | E | Eo.P |
| 700-500 نیوٹن طاقت فی مربع ملی میٹر تک | W<br>HSS<br>H | 8°<br>5° | 68°<br>75° | 14°<br>10° | 4<br>10<br>15 | 0.5<br>1<br>2.5 | 10<br>20<br>120 | 1<br>1<br>1.5 | 0.2<br>0.5<br>0.25 | 15<br>24<br>200 | E | Eo. P |
| 850 - 700 نیوٹن طاقت فی مربع ملی میٹر تک | W<br>HSS<br>H | 8°<br>5° | 68°<br>75° | 14°<br>10° | 4<br>10<br>15 | 0.5<br>1<br>2 | 8<br>15<br>80 | 1<br>1<br>1.5 | 0.2<br>0.5<br>0.2 | 12<br>20<br>140 | E | Eo.P |
| ٹول سٹیل | W<br>HSS<br>H | 8°<br>5° | 76°<br>79° | 6°<br>6° | 3<br>8<br>5 | 0.5<br>1<br>0.6 | 6<br>12<br>30 | 1<br>1<br>1 | 0.2<br>0.5<br>0.15 | 8<br>16<br>50 | E | Eo.P |

W = ٹول سٹیل ، HSS = ہائی سپیڈ سٹیل ، H = سیمنٹڈ کاربائیڈ ، E = حل پذیر تیل کا ہلکا محلول ، R = سویابین کا تیل ، P = مٹی کا تیل ، dr = خشک

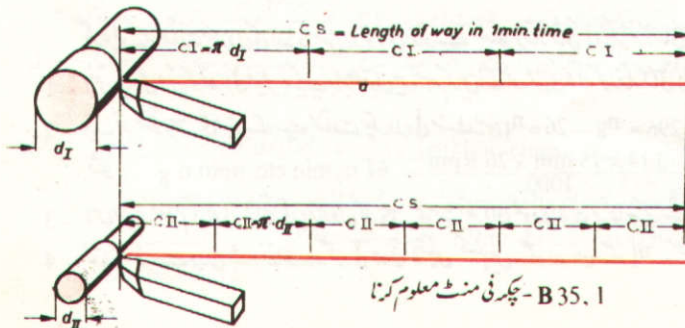
چوڑیاں کاٹنے کے لیے رفتار کٹائی cs لمبائی کے رخ خراد نے (longitudinal) سے آدھی ہوگی۔

### چکر فی منٹ معلوم کرنا :

**مثال I :** چکر فی منٹ معلوم کریں جب کہ قطر d = 125 ملی میٹر اور کٹائی کی رفتار cs = 20 میٹر فی منٹ ہو۔

**حل :**
$$n = \frac{1000 \times CS}{\pi \times d} = \frac{1000 \times 20 \text{ m/min}}{3.14 \times 125 \text{ mm}} \approx 51 \text{ Rpm}$$

**مثال II :** چکر فی منٹ معلوم کریں جب کہ قطر d = 55 ملی میٹر، کٹائی کی رفتار cs = 20 میٹر فی منٹ ہو۔

**حل :**
$$n = \frac{1000 \times CS}{\pi \times d} = \frac{1000 \times 20 \text{ m/min}}{3.14 \times 55 \text{ mm}} \approx 116 \text{ Rpm}$$

دونوں مثالوں کا موازنہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ ایک ہی کٹائی کی رفتار کے لیے بڑے قطر والے جاب کو چھوٹے قطر والے جاب کی نسبت آہستہ گھومنا چاہیے۔ (B 35, 1) اس لیے چکروں کی تعداد کو کم و بیش کرنے کے لیے گراریاں خراد پر ٹرننگ کے کام کے لیے نہایت اہم ہوتی ہیں۔

B 35, 1 - چکر فی منٹ معلوم کرنا

## رفتار کٹائی ڈائیگرام سے چکر فی منٹ معلوم کرنا : (Reading the R.p.m. from cutting speed Diagram)

چکر فی منٹ کی تعداد کا حساب کرنے میں وقت صرف ہوتا ہے ، اس لیے ورکشاپوں میں عام طور پر چکر فی منٹ براہ راست رفتار کٹائی ڈائیگرام سے پڑھ لیتے ہیں (B 36, 1) یہ ڈائیگرام مختلف اقسام کی ہوتی ہیں اور اکثر خراد مشینوں پر لگی ہوتی ہیں۔

### مثال I :

قطر d = 250 ملی میٹر cs = 35 میٹر فی منٹ n = ؟

حل : 250 ملی میٹر کے قطر کے نشان سے عمودی اور 35 میٹر فی منٹ رفتار کٹائی کے نشان سے اُفقی خطوط کھینچیں تو $n_2 = 37$ اور $n_3 = 53$ کی موٹی لائنوں کے درمیان نقطۂ انقطاع ہوگا۔ اس صورت میں $n_2 = 37$ کو منتخب کیا جائے گا۔ اس لیے رفتارِ کٹائی بائیں طرف پیتر کے نشان کو دیکھیں ≈ 28 میٹر فی منٹ ہوگی۔

### مثال II

قطر 150 ملی میٹر اور cs ≈ 23 میٹر فی منٹ ہو تو n معلوم کریں۔

حل : 150 ملی میٹر قطر کے نشان سے عمودی لائن اور 23 میٹر فی منٹ رفتار کٹائی کی لائن کا نقطۂ انقطاع $n_3 = 53$ چکر فی منٹ والی پٹی پر واقع ہے۔

### مثال III :

50 ملی میٹر قطر کی جاب کو 150 چکر فی منٹ پر خراد اجائے تو رفتار کٹائی معلوم کریں۔

B 36,1 ۔ رفتار کٹائی ڈائیگرام

حل : 50 ملی میٹر قطر کے نشان سے عمودی لائن چکر فی منٹ کی پٹی $n_6 = 150$ تک کھینچیں تو نقطۂ انقطاع سے بائیں طرف افقی لائن کھینچنے سے cs ≈ 24 میٹر فی منٹ رفتار کٹائی ہوگی۔

## رفتار کٹائی ڈائیگرام تیار کرنا :

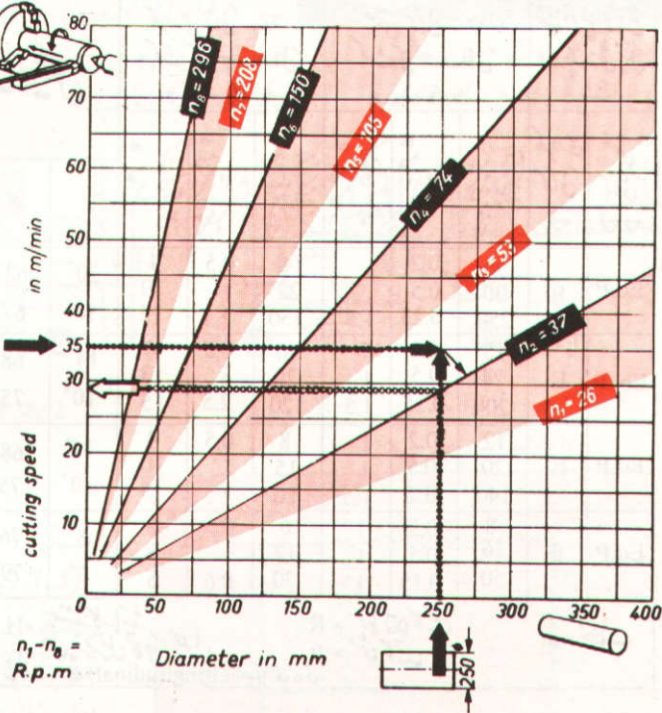
اگر خراد کے مختلف چکروں کی تعداد معلوم ہو تو اس خراد سے متعلقہ رفتار کٹائی ڈائیگرام آسانی سے تیار کی جاسکتی ہے

1 ۔ افقی بنیادی لائن کو قطر (ملی میٹر) کیلیے برابر حصوں میں تقسیم کریں گے اور عمودی لائن کو رفتار کٹائی (میٹر فی منٹ) کے لیے برابر حصوں میں تقسیم کریں گے۔

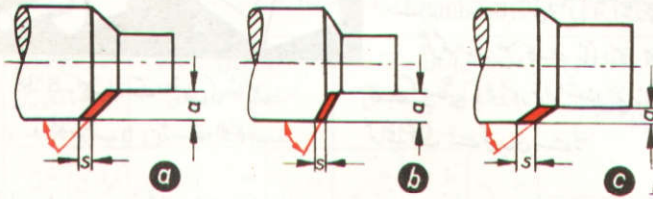
2 ۔ ایک قطر مثلاً 75 ملی میٹر کے لیے مختلف چکروں فی منٹ یعنی $n_1 = 26 .... n_8 = 296$ کے درمیان کٹائی کی رفتاریں معلوم کریں گے۔

مثلاً :
$$CS = \frac{3.14 \times 75\ mm \times 26\ Rpm}{1000} = 61\ m/min \text{ etc. upto } n_8$$

3 ۔ اس طرح معلوم کی ہوئی کٹائی کی رفتاروں کو 75 ملی میٹر قطر والی عمودی لائن پر ظاہر کرتے ہیں۔

4 ۔ نقطۂ صفر سے درج شدہ نقاط سے گزرتی ہوئی لائنیں کھینچیں گے اور ان کے $n_1$ سے لے کر $n_8$ تک نام لکھ دیں گے۔

## فیڈ، کٹ کی گہرائی، کترن کی قسمیں اور اشکال : (Feed, Depth of cut, types and Shapes of Chips)

خراد یا لیتھ مشین کی بہتر کارکردگی کا انحصار صحیح چکر فی منٹ کے انتخاب کے علاوہ فیڈ اور کٹ کی گہرائی پر بھی ہوتا ہے

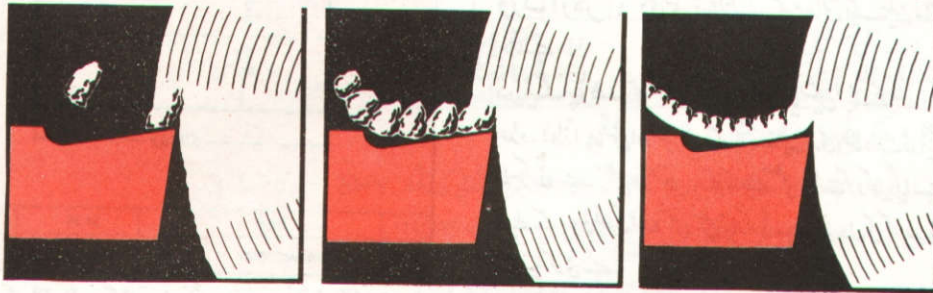
**کترن کا کراس سیکشن :** (B 37, 1)۔ جاب کے ایک مکمل چکر کے دوران ٹول جو فاصلہ (ملی میٹر میں) لمبائی کے رُخ یا آڑے رُخ طے کرتا ہے، فیڈ کہلاتا ہے۔ فیڈ اور کٹ کی گہرائی کا حاصل ضرب کترن کا کراس سیکشن ہوتا ہے $(A) = (a) \times (s)$

**مثال :** $s = 0.8$ ملی میٹر فی چکر

$a = 3$ ملی میٹر۔ کترن کا کراس سیکشن (cross section) معلوم کریں۔

**حل :** $A = s \times a$

= 0.8 ملی میٹر × 3 ملی میٹر = 2.4 مربع ملی میٹر

B 37, 1 ۔ کٹ کی گہرائی a، فیڈ s اور پلین (plan) اینگل کا کترن کے کراس سیکشن (cross section) پر اثر a) اور b) کترن کا مناسب کراس سیکشن c) کترن کا نامناسب کراس سیکشن۔

**کراس سیکشن** a, b, c (B 37, 1) سب سائز میں برابر ہیں۔ تاہم کراس سیکشن c کراس سیکشن a اور b کی نسبت نامناسب ہے۔ کیونکہ کترن کی کٹائی کی قوت اور کٹتے وقت پیدا شدہ حرارت بہت چھوٹی کٹائی کی دھار پر تقسیم ہوتی ہے۔ اس طرح کٹائی کی دھار بہت زیادہ اثر انداز ہونے کے باعث اس کے کام کرنے کی استعداد کم ہوجاتی ہے۔ فیڈ اور کٹ کی گہرائی کراس سیکشن a اور b پر یکساں ہوتی ہے کیونکہ پلین اینگل کم ہے اس لیے a پر کترن b کی نسبت پتلی اور چوڑی ہوگی۔ کم فیڈ اور زیادہ کٹ کی گہرائی اور 45° پلین اینگل پر کام کرنا زیادہ مفید ہے۔ فیڈ اور کٹ کی گہرائی میں تناسب 1 : 5 سے 1 : 10 تک ہوتی ہے۔ اگر میٹریل سخت اور کترن کا کراس سیکشن بڑا ہو تو ٹول کی کٹائی کی دھار پر دباؤ کی قوت بھی اسی حساب سے بڑھ جائے گی۔ اگر کٹائی کی قوت (cutting force) کو کٹائی کی رفتار (cutting speed) سے ضرب دیں تو خراد کو چلانے والی موٹر کی قوت معلوم کرسکتے ہیں۔ چونکہ موٹر کی قوت کی استعداد مقرر ہوتی ہے (مثلاً 5 کلوواٹ) اس لیے زیادہ کٹائی کی قوت کے لیے کم کٹائی کی رفتار درکار ہوگی اور اسی طرح اس کے برعکس۔

B 37, 2 کترن کی قسمیں : ٹکڑی دار کترن (tear chips) (بائیں)۔ پھٹی ہوئی کترن (shear chips) (درمیان) مسلسل کترن (flow chips) (دائیں)۔

**کترن کی قسمیں :** بھربھرے میٹریل کی مشیننگ کے دوران مثال کے طور پر کاسٹ آئرن اور کانسی وغیرہ کے کٹنے کے دوران کترن ٹکڑے ٹکڑے ہوکر اُڑتی ہیں کم کٹائی کی رفتار پر مضبوط میٹریل (tough) کاٹتے وقت پھٹی ہوئی کترن اترتی ہیں۔ اگر مضبوط میٹریل کو زیادہ رفتار پر کاٹا جائے تو مسلسل کترن اترے گی اور اس سے جاب کی سطح بہت صاف کٹے گی۔

**کترن کی اشکال :** کترن مختلف اشکال کی ہوسکتی ہیں۔ باریک کترن (fine chips) (سوئی نما یا ریزہ نما)، چھوٹی ٹوٹی ہوئی (مڑی ہوئی یا بل دار)، لمبی کترن (لمبی، پتلی اور چوڑی جھری نما، گچھے دار)۔ خرادنے کے دوران چھوٹی ٹوٹی ہوئی کترن ہونی چاہیے چونکہ یہ بے ضرر ہوتی ہیں اور آسانی سے صاف کی جاسکتی ہیں۔ ایسی کترن ٹول پر کترن توڑنے والا کنارہ (chip breaker) گرائینڈ کرنے سے حاصل کرسکتے ہیں۔

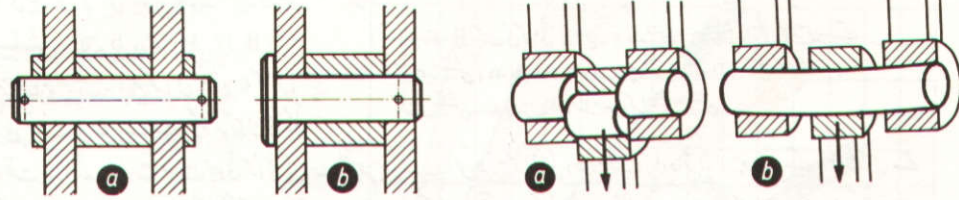
a

B 37, 3 ۔ کترن توڑنے والا کنارہ

## بیلن نما کابلے بنانا (Manufacture of Cylindrical Bolts)

انجینیئرنگ کے تقریباً تمام شعبوں میں کابلے کثرت سے استعمال ہوتے ہیں اور عموماً جگز (jigs) اور فکسچرز (fixtures) اور موٹر گاڑیوں کی بناوٹ میں کثرت سے استعمال کیے جاتے ہیں۔ (B 38, 1 & 2) - کابلے سٹیل کے بنے ہوتے ہیں۔ اور 3 سے 100 ملی میٹر معیاری قطروں (standard diameters) تک بنائے جاتے ہیں۔ کابلوں پر عموماً کٹائی (shearing) یا ٹیڑھا کرنے (bending) والی قوتیں اثر انداز ہوتی ہیں۔ (B 38, 3)

B 38, 1 - کابلے کے استعمال کی مثالیں۔
a) رولر کا بیرنگ b) جوڑنے والا کابلہ۔

اگر کم مقدار میں کابلے بنانا درکار ہو تو یہ خراد مشین پر بنائے جاتے ہیں۔ کثیر تعداد میں کابلے کیپسٹن یا خودکار خراد مشینوں پر بناتے ہیں۔ سخت کیے ہوئے کابلوں کی ختمی تیاری گرائنڈنگ سے کی جاتی ہے۔

B 38, 2 - کابلے کی اشکال - a) بغیر ہیڈ کے کابلے b) ہیڈ والا کابلہ

B 38, 3 - کابلے پر دباؤ کی اقسام - a) کٹائی والا دباؤ b) ٹیڑھا کرنے والا دباؤ۔

### مثال :

**ورک آرڈر :** دی گئی ڈرائینگ کے مطابق ایک بیلن نما کابلہ بنانا ہے۔

**ڈرائنگ پڑھنا :** شکل، سطحی حالت، پیمائشیں، بنائے جانے والے اعداد۔ اندازاً پیمائش اور میٹیریل کے بارے میں پوری اطلاعات ڈرائنگ ظاہر کرتی ہے۔ سطحی علامتوں کے ذریعے سطحی حالت کو دکھایا گیا ہے۔ کابلے کے بیرونی قطر کی عمدہ ختمی سطح تیار کرنی ہے۔ کناروں کی کھردری سطح تیار کرنی ہے۔

| 1 | Bolt | 1 | St 34 | ø 34 x 65 |
|---|---|---|---|---|
| No of pieces | Nomenclature | part No | Material | Rough size |

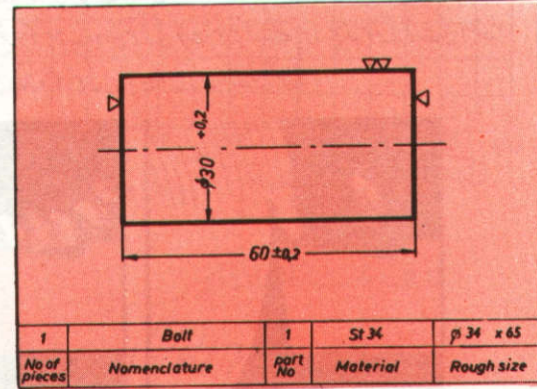
B 38, 4 - ورکشاپ ڈرائنگ

کابلے کے قطر کے لیے پیمائش 30 Ø + 0.2 کا مطلب یہ ہے کہ کابلہ 30.2 ملی میٹر سے بڑا نہ ہو (زیادہ سے زیادہ سائز) اور 30.0 ملی میٹر سے چھوٹا نہ ہو (کم سے کم سائز) کابلہ بناتے وقت اوسط سائز ہی لینا چاہیے۔

$$\frac{30.2\ \text{ملی میٹر} + 30.0\ \text{ملی میٹر}}{2} = 30.1\ \text{ملی میٹر}$$

ظاہر کردہ لمبائی 60 ± 0.2 ملی میٹر کا مطلب یہ ہے کہ اوسط لمبائی جتنا ممکن ہو سکے 60 ملی میٹر کے قریب ہونی چاہیے۔

---

ل بیلن نما کابلہ اس لیے موسوم کیا گیا ہے کہ بیلن نما کابلے کا قطر تمام لمبائی پر یکساں ہوتا ہے۔

# بلینک (Blank) کا مُعائینہ کرنا

ڈرائنگ کی مدد سے اندازاً پیمائشیں (rough dimensions) معلوم کی جاسکتی ہیں۔ مزید برآں بلینک کی ظاہرہ خامیاں معلوم کرنے کے لیے بھی اِسؔ کا معائینہ کرنا پڑتا ہے۔ اگر ان ظاہرہ خامیوں کو کام کرنے کے دوران بتایا جائے تو کٹائی اور کام کرنے کا قیمتی وقت ضائع ہوگا۔

## ترتیب عوامل مرتب کرنا : (Preparation of Operation Plan)

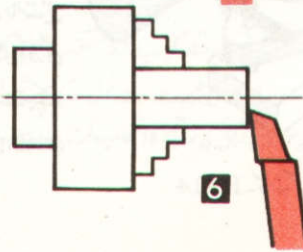
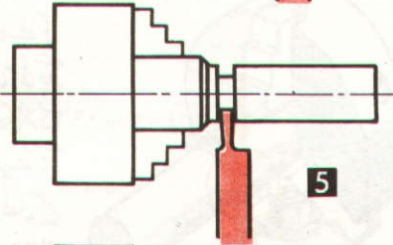
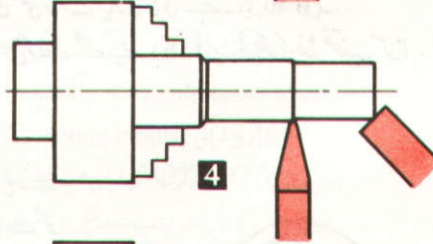
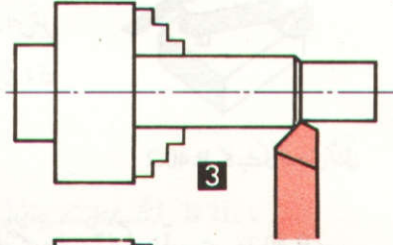
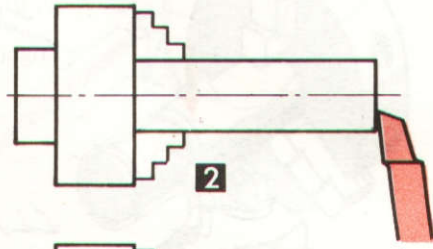
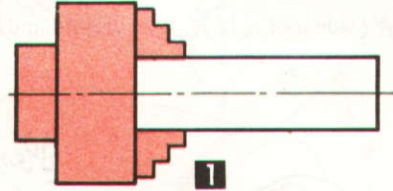
کام شروع کرنے سے پہلے یہ غور کرنا ضروری ہے کہ کونسے ترتیب عوامل سے بہتر اور جلدی کابلے تیار ہوسکتے ہیں۔ نیز کونسے ٹولز درکار ہوں گے۔

## ترتیب عمل :

| نمبر | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | بلینک کو چک میں پکڑنا | چک |
| 2 | ٹکر صاف کرنا (facing) | بغلی ٹول |
| 3 | کھُردری کٹائی | کھُردری کٹائی والا ٹول |
| 4 | ختمی کٹائی کرنا اور شیمفرنگ (chamfering) | ختمی کٹائی والا ٹول، دستی ٹول |
| 5 | کاٹ کر جُدا کرنا | جدا کرنے والا ٹول |
| 6 | دوسرے کنارے کی ٹکر صاف کرنا اور شیمفرنگ | بغلی ٹول اور دستی ٹول |
| ناپنے والے آلات : سٹیل کا پیمانہ - ورنیر کیلیپر۔ | | |

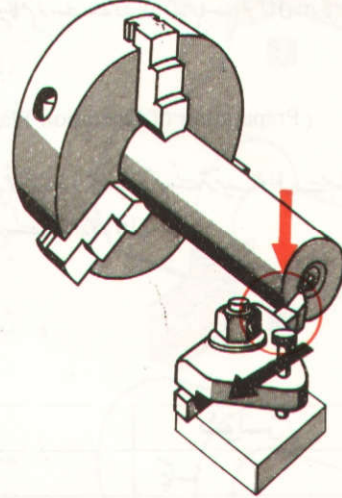
کابلہ " گول سلاخ " (bar) سے بنانا ہے۔ اس لیے بلینک گول سلاخ کی صورت میں مہیا ہوگا۔

## بلینک کو چک میں پکڑنا :

(B 42, 1) گول سلاخ کو پکڑنے کے لیے تین گُٹکے والا چک (three jaw chuck) استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مطلوبہ لمبائی تک خرادنے کے بعد کابلے کو سلاخ سے کاٹ کر جدا کریں گے۔ اسلیئے سلاخ کو اس طرح پکڑنا چاہیئے کہ چک اور جدا کرنے والے ٹول (parting tool) کے درمیان کافی جگہ میسر ہو سکے۔

## کابلے خرادنا : (Turning of Bolts)

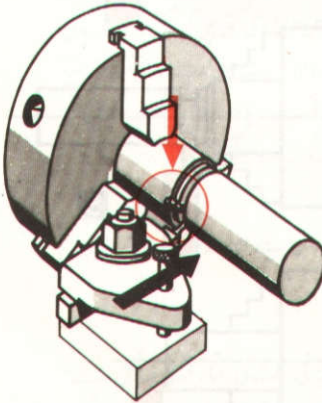
اکثر اوقات ایسے بلینک مہیا کیے جاتے ہیں جن کے سرے محوری خط کے عموداً نہیں کٹے ہوتے۔ ٹکھرصاف کرنے سے کناروں کی سطح ہموار اور محوری خط کے عموداً ہو جاتی ہے (B 40,1)۔ تیز دھار والا دائیاں ٹول (right hand knife tool) یا دائیاں بغلی ٹول (side tool) بطور ٹرننگ ٹول استعمال کریں گے۔

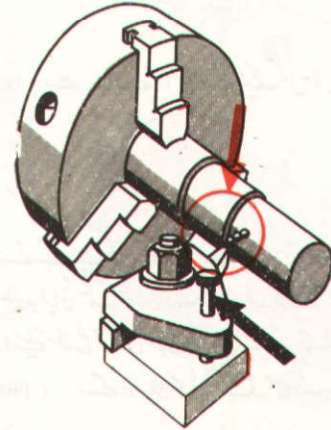
B 40,1۔ ٹکھرصاف کرنا (facing)

خرادنے کے پہلے مرحلے میں کُھردری کٹائی کر کے کابلے کا قطر تقریباً 30.7 ملی میٹر کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے دائیاں کُھردری کٹائی والا ٹول (right hand roughing tool) استعمال کرتے ہیں۔ (B 40,2)۔

25 میٹر فی منٹ رفتار کٹائی حاصل کرنے کے لیے 250 چکر فی منٹ درکار ہوں گے۔ اس عمل کے لیے 0.3 ملی میٹر فی چکر کی فیڈ کو ترجیح دی جائے گی۔

B 40,2۔ کابلے کی کُھردری کٹائی

اختتامی عمل (finishing operation) کا ختمی کٹائی والا ٹول استعمال کر کے کابلے کی ختمی حالت تیار کی جاتی ہے۔ (B 40,3)۔ اس عمل کے لیے رفتار کٹائی 30 میٹر فی منٹ منتخب کرنی چاہیے۔ عمدہ سطح حاصل کرنے کے لیے 0.1 ملی میٹر فی چکر کی فیڈ منتخب کرنا چاہیے۔

B 40,3۔ کابلے کی ختمی کٹائی

جدا کرنے کی کٹائی سے کابلے کو سلاخ سے الگ کر لیا جاتا ہے (B 40,4)۔ اس بات کو مدنظر رکھنا چاہیے کہ جدا کرنے کی لمبائی کابلے کی بنیادی (nominal) لمبائی سے کچھ بڑی ہونی چاہیے کیونکہ جدا کرنے کے بعد دوسرے کنارے کی ٹکھرصاف کرنی ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ دوسرے کنارے کی ٹکھرصاف کرنے کے ساتھ ساتھ کابلے کی صحیح لمبائی بھی حاصل کی جاتی ہے۔ مزید براں اس حالت میں کابلے کے نوکیلے کناروں کی بابری (bur) بھی دُور کی جاتی ہے۔ کابلے پر پکڑنے کے نشانات سے بچنے کے لیے پکڑنے والے بش (clamping bush) استعمال کرنے چاہئیں۔

B 40,4۔ کاٹ کر جدا کرنا

## کابلوں کو ناپنا اور جانچنا : (Measuring & Testing of bolts)

تیار شدہ کابلے کی سطحی حالت اور درستی اگر ڈرائنگ میں دی گئی ہدایات کے مطابق ہو تو کابلہ ٹھیک ہوگا، ورنہ بیکار۔

B 41,1 — ورنیر کیلیپر سے قطر ناپنا۔

سطحی حالت (صفحہ 44 دیکھیں) دیکھنے اور چھونے سے جانچی جا سکتی ہے۔

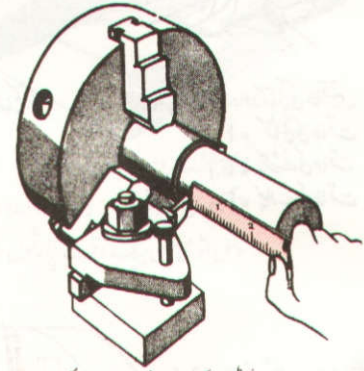
کھردری سطحیں : جھریاں دیکھی اور محسوس کی جا سکتی ہیں۔

ختمی سطحیں : جھریاں اب بھی نظر آ سکتی ہیں۔

### ناپنا ضروری ہے :

1 خراد نے سے پہلے اندازاً پیمائشوں کی پڑتال کرنے کے لیے۔
2 خرادنے کے عمل کے دوران دی گئی پیمائشوں کو ملحوظ خاطر رکھنے کے لیے۔ (یہ صرف خراد کو روک کر ناپتے ہیں۔)
3 کابلے مکمل کرنے کے بعد یہ تعیّن کرنے کے لیے کہ کابلہ ٹھیک ہے یا بیکار۔

B 41,2 — سٹیل کے پیمانے سے لمبائی ناپنا۔

قطر ناپنے کے لیے ورنیر کیلیپر استعمال ہوتا ہے۔ (B 41,1) کابلے کو سلاخ سے جدا کرتے وقت کابلے کی لمبائی ناپی جاتی ہے۔ (B 41,2)- اس کو گہرائی گیج (depth gauge) سے ناپ سکتے ہیں۔ (B 41,3) ختمی کٹائی کے دوران ورنیر کیلیپر سے ناپتے ہیں۔

ناپنے والے آلے کا انتخاب کرتے وقت جاب پر درستی کے مطلوبہ معیار کو مدِنظر رکھا جاتا ہے۔ کابلے (B 38.4) کے لیے ٹالرینس 0.2+ یا 0.2 ± بالترتیب دی ہوئی ہے۔ ورنیر کیلیپر کی پیمائشی درستی عموماً 0.1 ملی میٹر ہوتی ہے۔ اس لیے یہ اس صورت میں مناسب رہے گا۔ مائیکرو میٹر جس کی پیمائشی درستی 0.01 ملی میٹر ہے اور جو ورنیر کیلیپر سے زیادہ مہنگا بھی ہے، اس صورت میں غیر ضروری رہے گا۔

جاب کے حتمی سائز کو **اصل سائز** (actual size) کہتے ہیں۔

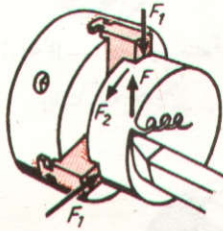
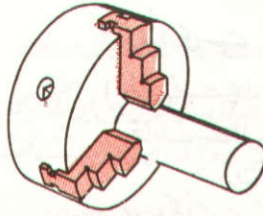
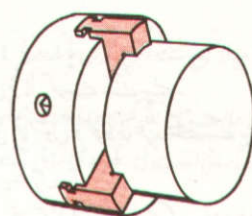
B 41,3 — گہرائی گیج سے لمبائی ناپنا۔

> **نوٹ :** گھومتے ہوئے جابوں پر پیمائش نہ لیں، کیونکہ اس سے حادثات ہوتے ہیں اور پیمائشی آلات خراب ہو جاتے ہیں۔

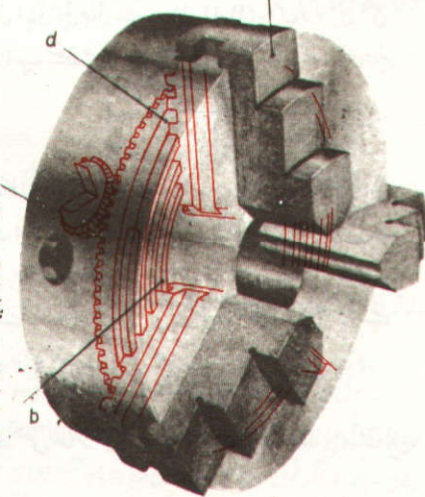
## چھوٹے بیلن نما جابوں کو پکڑنا اور خرادنا : (Chucking & Turning of short Cylindrical workpieces)

**جاب کو چک میں پکڑنا :** خرادنے کے دوران کٹائی کی حرکت مشین سے جاب تک پکڑنے والے آلے (چک) کے ذریعے منتقل ہوتی ہے۔

پکڑنے والے آلات کی پکڑ کا اثر رگڑ (friction) پر ہوتا ہے۔ جو پکڑنے والی سطحوں کے درمیان گرفت کی طاقت سے پیدا ہوتی ہے کٹائی کے عمل کے دوران یہ رگڑ جاب کو اپنی حالت سے کھسکنے سے روکتی ہے۔ (B 42.3)

چھوٹے جابوں کو پکڑنے کے لیے عموماً دو تین یا چار گنگلوں (jaws) والے خود بخود سنیٹر کرنے والے چک استعمال ہوتے ہیں۔ تین گنگلے والا چک عموماً سب سے زیادہ استعمال ہوتا ہے کیونکہ ایسے جاب جو گول نہ ہوں کو بھی ہم مرکز پکڑنا ممکن ہوتا ہے۔ چک کے گنگلے کو مختلف ذرائع سے چلاتے ہیں۔ مثلاً اندرونی چوڑی دار پلیٹ (scroll) کے ذریعے چلاتے ہیں یا پھر پھال نما سلاخ (wedge type bar) (B 42.4 & 5)

B 42.3۔ پکڑنے اور کٹائی کی طاقتیں
F = کٹائی کی طاقت
$F_1$ = پکڑنے کی طاقت
$F_2$ = چلانے کی طاقت

B 42.2۔ چک کے گنگلوں کے اندرونی درجوں میں پکڑنا

B 42.1۔ چک کے گنگلوں کے بیرونی درجوں میں پکڑنا

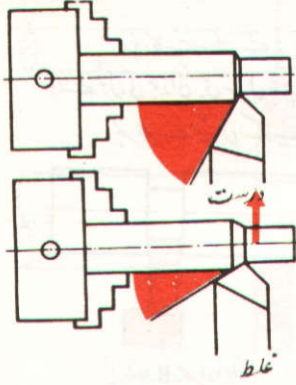
B 42.4۔ تین گنگلوں والا چک بمع سکرال۔ اندرونی چوڑی دار پلیٹ یعنی سکرال b کے پشت d پر چوڑیاں بنی ہوتی ہیں اور مخروطی گراری c سے چلاتے ہیں۔ اس طرح بنا رستوں میں چلنے والے جبڑوں کو چک کے مرکز کی طرف یا برعکس چلاتے ہیں۔

B 42.5۔ تین گنگلوں والا پھال نما چک (Forkardtchuck) پھال نما دندانوں والے تین دندانے دار ریک پکڑنے والے جبڑوں کے دندانوں میں پھنسے رہتے ہیں۔ ایک چھلا پھال نما سوراخ کے ساتھ جڑتا ہے جس سے یکساں حرکات یقینی ہوتی ہیں۔

چک کو خراد کی مین سپنڈل کے ساتھ صحیح چلنا چاہیے۔ اسکو سپنڈل کے سرے کی چوڑیوں پر کسا جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل اصولوں کو مدنظر رکھنا چاہیے :

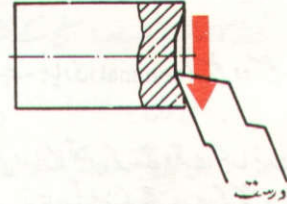
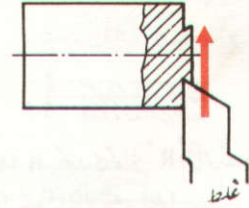
1 چوڑی دار اور مل کر چلنے والی جگہوں کو صاف ہونا چاہیے ورنہ چک صحیح حالت میں نہیں چلے گا۔

2 چک کو لگاتے وقت خراد کو چلانا نہیں چاہیے۔ خراد بند کر کے چک لگائیں ورنہ حادثہ ہو سکتا ہے۔

جاب پکڑتے وقت جاب کو چک کے اندر زیادہ سے زیادہ داخل کریں تاکہ گنگلے اس کو اچھی طرح پکڑ سکیں۔ جاب کی سطح کو خراب ہونے سے بچانے کے لیے جاب کو پکڑتے وقت پکڑنے والی بشیں (clamping bushes) استعمال کرنی چاہئیں۔

# لمبائی کے رُخ خرادنے اور ٹکر صاف کرنے کے اُصول

B 43, 1
چھوٹا پلین اینگل (Plan angle) جاب کو ٹیڑھا کرتا ہے۔

1۔ جاب کو چک میں مضبوطی اور حفاظت سے پکڑنا چاہیے۔
2۔ جس جاب کے ٹیڑھے ہونے کا خطرہ ہو اس کیلئے بڑا پلین اینگل استعمال کرنا چاہیے۔ (B 43,1)
3۔ چکروں کی تعداد اور فیڈ کا تعین صحیح کرنا چاہیے۔
4۔ جاب کو تھوڑا تھوڑا خرادنا چاہیے اور قطر کو ناپنے کے لیے مشین کو روک دینا چاہیئے۔
5۔ کٹ کی گہرائی کا سیٹ کرنے کے لیے کراس سلائیڈ پر لگے ہوئے ڈائیل کو استعمال کرتے ہیں۔
6۔ مشین کو بند کرنے سے پہلے خراد کے ٹول کو جاب سے پیچھے ہٹا دیں ورنہ ٹول کی دھار یا نوک ٹوٹ سکتی ہے۔
7۔ لمبائی خرادنے کے اختتام پر فیڈ کو بروقت منقطع کردیں۔

B 43,2 ۔(بائیں) : تقسیم کنندہ سپنڈل کو ایک درجہ گھمانے سے ٹول اصولی طور پر 0.05 ملی میٹر آگے کی طرف چلے گا۔

B 43,3 (دائیں) : جب بغلی ٹول سے ٹکر صاف کی جائے تو کترن اتارنے کے لیے ٹول کا پرائمری کٹنگ ایج (primary cutting edge) یا ٹول کا لمبا کنارہ استعمال کرنا چاہیئے

8۔ ختمی کٹائی کے لیے صحیح گرائینڈ کیا ہوا ختمی کٹائی والا ٹول استعمال کرنا چاہیئے۔ ختمی کٹائی کے لیے 0.5 ملی میٹر گنجائش رکھنی چاہیے۔ جاب پر ریتی لگانے سے حتی الامکان احتراز کرنا چاہیے۔ کیونکہ صحیح بیلن نما شکل خراب ہوسکتی ہے۔
9۔ ٹکر صاف کرتے وقت ٹول کو صحیح سینٹر میں باندھیں اور ٹول کو باہر کی طرف چلائیں۔ (B 43,3)

## خرادنے کے عمل کے دوران ٹھنڈا کرنا اور چکنانا : (Cooling & Lubricating during turning process)

کٹائی کے دوران کاٹی جانے والی جگہ پر رگڑ سے حرارت پیدا ہوگی۔ رفتار کٹائی کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ اس حرارت میں بھی اضافہ ہوگا۔ زیادہ حرارت کی وجہ سے کٹائی کے ٹول کی معیاد کم ہوجاتی ہے۔ ٹھنڈا کرنے والے مائعات (coolants) جو چکنے (lubricant) بھی ہوتے ہیں کے استعمال کرنے سے حرارت ضائع ہوگی اور ٹول و جاب کے درمیان رگڑ بھی کم ہوگی۔ ٹھنڈا کرنے والے مائع کے انتخاب کا انحصار خرادنے کے طریقے اور خرادے جانے والے میٹریل پر ہوتا ہے۔

**نوٹ :** میگنیشیم کے بھرتوں (magnesium alloys) کی کٹائی کرتے وقت کبھی بھی پانی استعمال نہ کریں کیونکہ دھماکے کا خطرہ ہوتا ہے۔

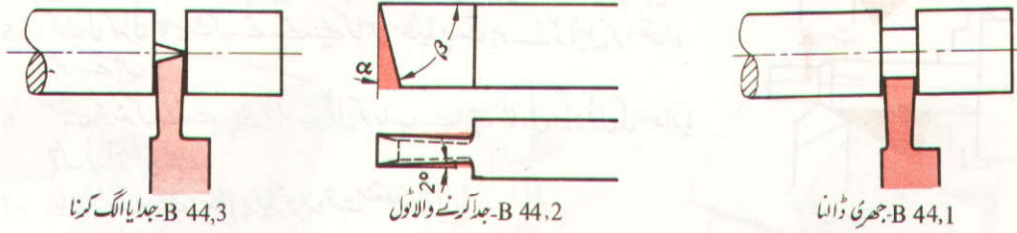
## جھری کاٹنا اور جُدا کرنا : ( Grooving & Parting off )

جھری کاٹنے کے لیے ( B 44,1 ) جھریاں بنانے والے ٹول ( B 44,2 ) استعمال کیے جاتے ہیں۔ جاب کی نوعیت کے مطابق جھری کاٹنے والے ٹول کی چوڑائی بھی تبدیل پذیر ہوتی ہے۔

بھر بھرے میٹیریل کے لیے ریک اینگل 0 درجے ہوتا ہے اور نرم میٹیریل کے لیے 12 درجے ہوتا ہے۔ کلیرنس اینگل 3.........8 درجے تک ہوتا ہے۔

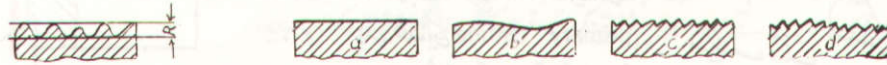
B 44,3۔ جدا یا الگ کرنا

B 44,2۔ جدا کرنے والا ٹول

B 44,1۔ جھری ڈالنا

جُدا یا الگ کرنا ( parting off ) اس سے جاب کو الگ کیا جاتا ہے۔ ( B 44,3 ) میٹیریل کے غیر ضروری زیاں سے بچنے کے لیے ٹول کی کٹائی کی دھار کم چوڑی بنائی جاتی ہے۔

## جابوں کی سطحی حالت : ( Surface condition of workpieces )

خرادنے کے عمل کے دوران پیمائشوں کی درستی اور مخصوص سطحی معیار حاصل کرنا ضروری ہوتا ہے۔ بنیادی ( nominal ) سطح وہ سطح ہے جو جاب پر حاصل کرنا مقصود ہو۔ ڈرائنگ پر اس کو معیاری نشان سے ظاہر کرتے ہیں۔ ( T44,1 )

صحیح سطح یا اصلی سطح ( actual ) وہ سطح ہے جو جاب بنانے کے بعد حاصل ہوتی ہے۔ سطحی معیار کا تعین کرتے وقت یکسانیت ( uniformity ) اور ملائمیت ( smoothness ) میں فرق رکھنا چاہیے ( B 44,4 )۔ اصل سطح کی بے قاعدگی یعنی کھردرے پن کو کھردری گہرائی ( roughing depth ) کہتے ہیں ( B 44,5 ) جس کو خاص آلات سے ناپا جا سکتا ہے۔

B 44,5 کھردری گہرائی " R " ( بڑا کر کے دکھایا گیا ہے ) کو μ میں ناپا جاتا ہے۔ ( $1\mu = \frac{1}{1000}$ ملی میٹر )

B 44,4۔ سطحی یکسانیت اور ملائمیت۔ ( بڑا کر کے دکھایا گیا ہے ) ۔ a ) اچھی یکسانیت اور ملائمیت ۔ b ) یکسانیت نامکمل مگر ملائمیت اچھی ۔ c ) یکسانیت اچھی مگر ملائمیت نامکمل۔ d ) یکسانیت اور ملائمیت دونوں نامکمل۔

### T44,1 ۔ سطح کو ظاہر کرنے کے نشانات :

| سطح کے نشان | مطلب | کُھردری گہرائی ( μ ) | سطح کے نشان | مطلب | کھردری گہرائی ( μ میں ) |
|---|---|---|---|---|---|
| بغیر نشان کے سطح | کھردری سطح جو رولنگ فورجنگ یا ڈھلائی سے حاصل ہوتی ہے۔ | کوئی بھی | دو تکونیں | وہ سطح جو مشیننگ میں ختمی کٹائی کے عمل کے دوران حاصل ہوتی ہے۔ جھریاں ابھی بھی دیکھی جا سکتی ہیں | 25 تک |
| سطح کا نشان | کھردری سطح جو زیادہ صحیح رولنگ فورجنگ۔ اور ڈھلائی وغیرہ سے حاصل ہوتی ہے | کوئی بھی | تین تکونیں | وہ سطح جو مشیننگ میں عمدہ کٹائی کے عمل کے دوران حاصل ہوتی ہے۔ جھریاں دیکھی نہیں جا سکتیں۔ | 4 تک |
| ایک تکون | سطح جو مشیننگ میں کُھردری کٹائی کے دوران حاصل ہوتی ہے۔ اس میں چھوٹی چھوٹی جھریاں ہاتھ سے محسوس کی اور دیکھی جا سکتی ہیں۔ | 160 تک | چار تکونیں | وہ سطح جو مشیننگ میں بہت ہی عمدہ ختمی کٹائی کے عمل کے دوران حاصل ہوتی ہے۔ مثلاً ہوننگ اور لیپنگ عوامل ہیں۔ | 1 تک |

## خرادنے کے عوامل کے لیے صرفہ وقت معلوم کرنا ( Calculation of the Machining time for turning operations )

وہ وقت جو جاب مکمل کرنے کے لیے دیا ہوتا ہے (مثلاً بولٹ بنانے کے لیے) اس کو کل وقت (total time) کہتے ہیں۔ یہ کل وقت تیاری میں صرفہ وقت، مشیننگ میں صرفہ وقت، بالواسطہ مشیننگ میں صرفہ وقت اور دیری میں صرفہ وقت کا مجموعہ ہوتا ہے۔ (B 45, 1)

**تیاری کا وقت (set up time)**

وہ ہے جس میں کسی مخصوص عمل کیلیے کام کرنے والی جگہ تیار کرنا اور اس کو صحیح حالت میں کرنا ہو۔ اس وقت میں ڈرائنگ پڑھنے کا وقت، ٹول وغیرہ باندھنے میں وقت اور سٹور سے ٹول نکلوانے اور واپس کرنے کا وقت شامل ہوتے ہیں۔

**بالواسطہ خرادنے میں صرفہ وقت (Indirect machining time)**

یہ وہ وقت ہے جو خرادنے سے پہلے درمیان میں یا بعد میں عوامل یا عمل کے کسی جز میں خرچ ہوتا ہے۔ بالواسطہ مشیننگ وقت باقاعدہ ہوتا ہے۔ اس میں عمل کے وہ جز بھی شامل ہوتے ہیں جیسے کسی چیز کو اٹھانا، حالت ٹھیک کرنا، جاب کو اتارنا، ناپنا، ٹول کو تیز کرنا وغیرہ۔

**مشیننگ کا وقت (machining time)**

یہ وہ وقت ہے جو کام مکمل کرنے میں براہ راست شامل ہوتا ہے اور جن کے دوران عوامل سرانجام دیے جاتے ہیں۔ مثلاً وہ وقت جس میں جاب خرادا جائے، مشین کے کام کرنے کا وقت اور کاٹنے کا وقت شامل ہوتا ہے۔

**دیری کا وقت (delay time)**

یہ وہ وقت ہے جو ذاتی ضروریات کیلیے تھکان دُور کرنے کیلیے اور ناگزیر دیر کے لیے خرچ ہوتا ہے۔ دیری کا وقت بے قاعدہ ہوتا ہے جس میں بیت الخلاء کی طرف جانے، آرام کے وقفے، مٹیریل کے لیے انتظار کرنے وغیرہ کا وقت شامل ہوتا ہے۔

B 45,1 کُل وقت کی تقسیم

خرادنے یا مشیننگ میں صرفہ وقت حساب کر کے بھی معلوم کیا جاسکتا ہے۔

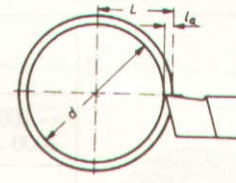
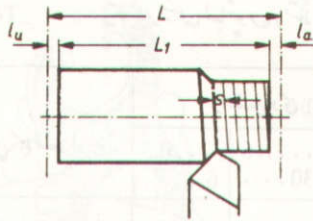
$$t_m = \frac{L}{s \times n}$$

مشیننگ کا وقت = خرادنے کی لمبائی ÷ فیڈ فی منٹ

**علامات :** خرادنے کی لمبائی (L) = جاب کی لمبائی ($L_1$) + خرادنے کی شروع کی گنجائش ($\ell a$) + خرادنے کی بعد کی گنجائش ($\ell u$)

$$L = L_1 + \ell a + \ell u$$

s = فیڈ ملی میٹر فی چکر ؛ n = چکر فی منٹ ؛ s' = فیڈ ملی میٹر فی منٹ۔

$$s' = s \times n$$

**لمبائی کے رُخ خرادنا :**

**مثال :** مشیننگ کا وقت معلوم کریں جب کہ :

d = 80 mm, $L_1$ 490 mm.

$\ell a = \ell u$ = 5mm CS=20 m/min; s= 0.5 mm rev

**حل :** پہلے خرادنے کی لمبائی "L" معلوم کریں :

$L = L_1 + \ell a + \ell u = 490 + 5 + 5 = 500$ mm.

n=74 Rpm (table p. 36)

$$t_m = \frac{L}{s \times n} = \frac{500 \text{ mm}}{0.5 \text{ mm} \times 74 \text{ Rpm}} = 13.5 \text{ min.}$$

**سِکہ صاف کرنا (facing)** خرادنے کی لمبائی "L" نصف قطر جمع شروع کی گنجائش کے مطابق ہوتی ہے۔

$L = r + \ell a$

**مثال :** مشیننگ کا وقت معلوم کریں جب کہ :

d=190mm; $\ell a$ = 5mm CS = 20m/min; s = 0.5 mm/rev:

**حل :** پہلے خرادنے کی لمبائی "L" معلوم کریں :

$$L = r + \ell a = \frac{190\text{mm}}{2} + 5\text{mm} = 100 \text{ mm}$$

n=37 Rpm (table p. 36)

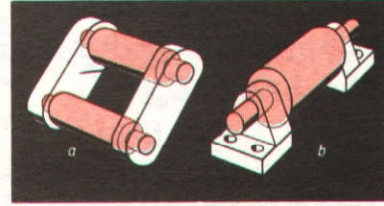
$$t_m = \frac{L}{s \times n} = \frac{100 \text{ mm}}{0.5\text{mm} \times 37 \text{ Rpm}} = 5.4 \text{ min.}$$

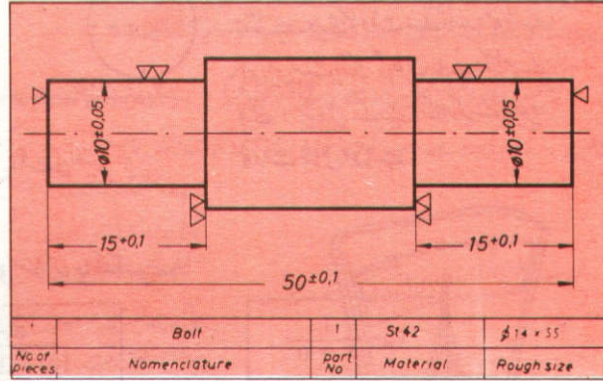
## درجہ دار بولٹ بنانا : ( Manufacture of Stepped Bolts )

درجہ دار بولٹ دو سطحوں کے درمیان فاصلہ رکھ کر جوڑنے کے لیے اِستعمال ہوتے ہیں۔ مثلاً جوڑ ( B 46,1 )

**مثال :**

**ورک آرڈر :** دو درجوں والے بولٹ ( B 46,2 ) بنانا مقصود ہیں۔ خام مال برائٹ ڈران (Bright drawn) گول سلاخ کی صورت میں دستیاب ہے اور تخمینہ شدہ لمبائی میں مہیا کیا گیا ہے۔

ورکشاپ ڈرائنگ (B 46,2)۔ تمام پیمائشوں پر پیمائشی حدود دی گئی ہیں مثلاً 5 0,0 ± 10∅ جس کا مطلب ہے کہ 10.05 ملی میٹر زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم 9.95 ملی میٹر قطر ہو سکتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ سائز میں سے کم سے کم سائز کو تفریق کر کے ٹالرینس (tolerance) معلوم کرتے ہیں۔ ٹالرینس = 10.05 ـ 9.95 = 0.1 ملی میٹر۔

B 46,1 ۔ درجہ وار کابلے کے استعمال کی مثالیں

ٹالرینس اس لیے دی جاتی ہے کیونکہ بنیادی سائز (nominal size) بالکل درست خرادنا ناممکن ہوتا ہے۔ کم یا تھوڑی ٹالرینس بہت توجہ طلب ہوتی ہے کیونکہ خرادنے کے دوران جاب بآسانی باریک خرادا جا سکتا ہے۔ جتنی تھوڑی ٹالرینس ہوگی، خرادنے کے لیے اتنا ہی زیادہ وقت درکار ہوگا۔ اس لیے زیادہ تعداد میں پیداوار کے وقت کوشش کی جاتی ہے کہ بڑی یا زیادہ ٹالرینس دی جائے۔ اُصُول یہ ہے
"کبھی بھی اتنی درستی نہیں جتنی ممکن ہو صرف اتنی درستی جتنی ضروری ہو"

B 46,2 ـ ورکشاپ ڈرائنگ

بغیر ٹالرینس کی پیمائشوں پر اجازتی انحراف ( permissible off sizes ) دینے کا دستور ہوتا ہے۔

T46,1 ـ بلا ٹالرینس لمبائیوں (مثلاً کھوؤں اور قطروں کے سائز) کے لیے انحراف

| درستی کا معیار | | بنیادی (Nominal) سائز (ملی میٹر) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ...0.5<br>.....6 | .....6<br>....30 | ....30<br>...120 | ...120<br>...315 | ... 315<br>...1000 | .. 1000<br>...2000 |
| عُمدہ | ± | 0.05 | 0.1 | 0.15 | 0.2 | 0.3 | 0.5 |
| درمیانہ | ± | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.8 | 1.2 |
| کھردرا | ± | 0.2 | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 2.0 | 3 |
| بہت کھردرا | ± | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 | 3. | 4 |

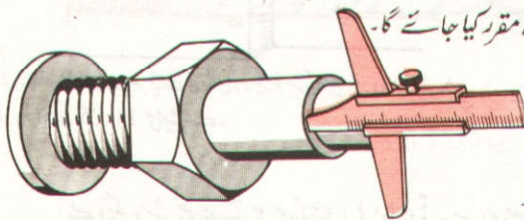
## ترتیب عمل :

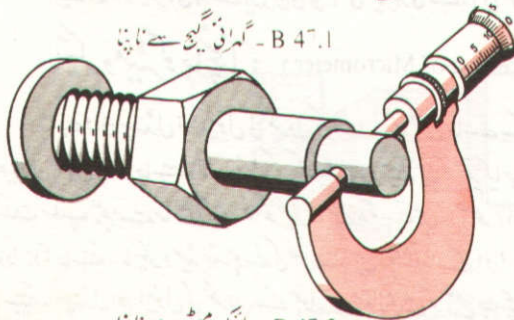
| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | چک میں پکڑنا | اندر کھینچنے والا (Draw in) کولٹ چک |
| 2 | پہلے درجے (step) کی کھردری کٹائی اور ختمی کٹائی۔ | موٹی کٹائی اور ختمی کٹائی والا ٹول۔ |
| 3 | پہلے درجے کی لمبائی خرادنا اور بابری ختم کرنا۔ | بغلی ٹول اور دستی ٹول |
| 4 | چک میں دوبارہ پکڑنا | |
| 5 | دوسرے درجے کی کھردری کٹائی، ختمی کٹائی بمطابق لمبائی خرادنا اور بابری ختم کرنا۔ | کھردری کٹائی کا ٹول<br>ختمی کٹائی کا ٹول<br>بغلی ٹول اور دستی ٹول |

ناپنے کے آلات : گہرائی گیج ، ورنیر کیلیپر ، مائیکرومیٹر



### کابلہ بنانا : (Manufacture of bolt)

خام مال کو اندر کھینچنے والے (Draw in) کولٹ چک کے ذریعے پکڑنا (صفحہ 50 پر دیکھیں)
چکر، فیڈ اور کٹ کی گہرائی کو پہلے سے معلوم شدہ طریقے سے مقرر کیا جائے گا۔

### کابلے کو ناپنا اور جانچنا : (Measuring & Testing of bolts)

ایک درجے کی لمبائی گہرائی گیج سے ناپی جائے گی (B 47.1)۔
قطر ناپنے کے لیے مائیکرومیٹر (B 47.2) ضروری ہے کیونکہ ٹالرینس مثبت و منفی 0.05 ملی میٹر میں دی گئی ہے۔ سطح کا معیار دیکھ کر اور مَس کر کے جانچ سکتے ہیں۔
(صفحہ 44 دیکھیں)

B 47.1 - گہرائی گیج سے ناپنا

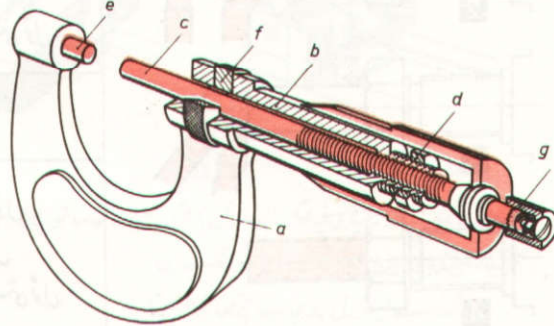
B 47.2 - مائیکرومیٹر سے ناپنا۔

نوٹ : گھومتے ہوئے جاب پر پیمائش نہ کریں۔

## مائیکرومیٹر سے ناپنا اور جانچنا : (Measuring & Testing with Micrometer)

ورنیئر کیلیپر سے $\frac{1}{10}$ یا $\frac{1}{20}$ ملی میٹر تک ناپنے کی درستی حاصل ہوتی ہے جو اکثر اوقات ناکافی ہوتی ہے۔ ناپنے کی زیادہ درستی حاصل کرنے کے لیے مائیکرومیٹر استعمال کرتے ہیں جن کی ناپنے کی درستی $\frac{1}{100}$ ملی میٹر تک یقینی ہوتی ہے (B 48, 1)۔

## بیرونی مائیکرومیٹر کی ساخت : (Design of outside Micrometer)

اندرونی انگشتانہ (thimble) اور فریم ایک ہی ٹکڑے سے بنے ہوتے ہیں۔ فریم میں اینول کو بطور ملنے والی سطح کے لگایا ہوتا ہے۔ اندرونی انگشتانہ کی بیرونی سطح پر ملی میٹر کے اندراج ہوتے ہیں۔ اس کے اندر چوڑیاں کٹی ہوتی ہیں جو سخت کی ہوئی سپنڈل کو آگے پیچھے چلاتی ہیں۔ ناپنے والی سپنڈل کے ساتھ اندراج والی نالی مضبوطی کے ساتھ لگی ہوتی ہے۔ اینول اور سپنڈل کی ملنے والی سطحیں بڑی درستی سے ہموار گرائینڈ کی ہوتی ہیں۔ لاک رنگ سے ناپنے والی سپنڈل کی چال کو لاک کر دیتے ہیں۔ بہت سے مائیکرومیٹروں میں ریچٹ لگایا ہوتا ہے تاکہ سپنڈل کو جاب پر بہت زیادہ زور سے نہ دبایا جا سکے۔

B 48, 1۔ بیرونی مائیکرومیٹر کی ساخت۔ a) فریم۔ b) اندرونی چوڑی والا اندرونی انگشتانہ (thimble) ۔ c) ناپنے والی سپنڈل جو نال (barrel) کے ساتھ لگی ہوتی ہے۔ d) اندرونی چوڑیاں ایڈجسٹ کرنے والی چوڑی دار کالر۔ e) اینول ـــ f) لاک رنگ ـــ g) ریچٹ سٹاپ۔

مائیکرومیٹر مختلف پیمائشوں کے ہوتے ہیں۔ مندرجہ ذیل پیمائشی حدود کے مائیکرومیٹر عموماً استعمال ہوتے ہیں۔ 0 سے 25 ملی میٹر تک، 25 سے 50 ملی میٹر تک، 50 سے 75 ملی میٹر تک، 75 سے 100 ملی میٹر تک۔

ناپنے کا طریقہ (B 48, 2) اصولی طور پر سپنڈل کی پچ 0.5 ملی میٹر ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ سپنڈل اور اس کے ساتھ لگی ہوئی نال ایک مکمل چکر میں 0.5 ملی میٹر چلتی ہے۔ نال کی مخروطی (bevelled) سطح کو 50 برابر حصوں میں تقسیم کیا ہوتا ہے۔ اگر نال کو ایک حصہ چلایا جائے تو سپنڈل 0.5 : 50 = 0.01 ملی میٹر چلے گی۔ نال کے سامنے والے کنارے سے اندرونی انگشتانہ پر ملی میٹر کے اندراج پر پورے یا آدھے ملی میٹر پڑھے جاتے ہیں۔ ملی میٹر کے سوویں حصے ($\frac{1}{100}$ ملی میٹر) نال کے اندراج پر پڑھتے ہیں۔

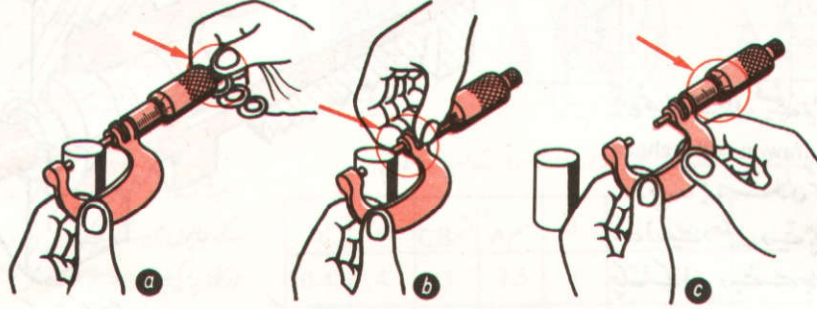
B 48, 2۔ مائیکرومیٹر پڑھنے کی مثال (مائیکرومیٹر کی پچ 0.5 ملی میٹر ہے) اور خواندگی 13.75 ملی میٹر ہے۔

ایسے مائیکرومیٹر بھی ہوتے ہیں جن کی پچ 1 ملی میٹر ہوتی ہے۔ اس صورت میں نال کا مخروطی حصہ 100 برابر حصوں میں تقسیم کیا ہوتا ہے۔

## مائیکرومیٹر کو جانچنا : (Testing of Micrometer)

ناپنے والی سپنڈل اور اینول کی ٹکروں کی سطحوں کے گھس جانے کے باعث غلط پیمائشی نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ ناپنے والی سپنڈل میں کوئی ڈھیلا پن نہیں ہونا چاہیے۔ لاک نٹ کو کسنے سے ڈھیلے پن کو ختم کیا جا سکتا ہے۔ ناپنے والی سپنڈل کی چوڑیوں کے نقائص معلوم کرنے کے لیے مختلف سلپ گیجز سے حاصل کردہ خواندگیوں کا موازنہ کرتے ہیں۔ (صفحہ 67 دیکھیں) سپنڈل کی ٹکر اور اینول کی ٹکر کو ہموار اور سپنڈل کے محور پر عموداً ہونا چاہیے۔ مائیکرومیٹر بند ہونے کی صورت میں انگشتانہ کے اندراج کا صفر نشان نال کے اندراج کے صفر کے نشان کے عین سامنے ہونا چاہیے۔ سپنڈل اور اینول کی ٹکروں کے ہموار اور متوازی پن کو صحیح جانچنے کے لیے مستوی متوازی مناظری چپٹی گیجز (plane parallel optical flat gauges) استعمال کرتے ہیں۔

## مائیکرو میٹر کا استعمال : (Use of the Micrometer) (B 49,1&2)

جاب اور ناپنے والی سطحیں بالکل صاف ہونی چاہئیں۔ جاب کو ناپنے کیلئے نال کو گھماتے ہیں۔ یہاں تک کہ سپنڈل کی ناپنے والی سطح جاب کے ساتھ چھو جائے۔ قوت جو جاب کی ناپنے والی سطحوں کو باہم دباتی ہے ناپنے کی درستی کیلئے خصوصی اہمیت رکھتی ہے۔ اچھی قسم کا مائیکرو میٹر اس طرح کا بنا ہوا ہوتا ہے کہ 10 نیوٹن قوت لگانے سے درست پیمائش دے۔ یہ قوت پیدا کرنے کیلئے نال کو انگلیوں سے گھماتے وقت تقریباً 0.6 نیوٹن کی قوت ہونی چاہیے۔

B 49,1 ۔ مائیکرو میٹر کا استعمال ۔ a) جاب کو اینول کی ناپنے والی سطح پر رکھ کر ناپنے والی سپنڈل کو روک دانت پیچ (ratchet screw) کے ساتھ آگے کو چلائیں گے حتیٰ کہ سپنڈل جاب کے ساتھ چھو جائے۔ b) ناپنے والی سپنڈل کو لاک رنگ سے لاک کر کے مائیکرو میٹر کو جاب پر سے پھسلا کر نکال لیں گے۔ c) مناسب روشنی میں خواندگی پڑھیں گے۔

نال کو انگلیوں سے گھماتے وقت یکساں قوت حاصل کرنے کے لیے عمدہ حس لامسہ ضروری ہے۔ پیمائش میں غلطیاں بہت زیادہ یا بہت کم قوت لگانے کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ روک دانت پیچ ہی کی مدد سے ناپنے والی صحیح قوت حاصل کر سکتے ہیں۔

جاب اور ناپنے والے آلے کا درجۂ حرارت بھی ایک ہی ہونا چاہیئے۔

**مثال :** ہاتھ کی گرمی یا شعلہ شعاع ریزی (سورج یا حرارت) سے ایک مائیکرو میٹر کا درجہ حرارت 35 ڈگری سینٹی گریڈ ہے۔ جاب کا درجہ حرارت 15 ڈگری سینٹی گریڈ (پانی کی ٹھنڈک سے) ہے۔ 100 ملی میٹر لمبائی ناپتے وقت پیمائش میں غلطی کی کیا مقدار ہوگی ؟

**حل :** درجہ حرارت میں فرق $35^\circ - 15^\circ = 20^\circ$ سینٹی گریڈ $100^\circ$ سینٹی گریڈ تک گرم کرنے سے ایک میٹر لمبے سٹیل کا اوسط شرح پھیلاؤ (expansion rate) 1.15 ملی میٹر ہوتا ہے۔

$$\text{پیمائش کی غلطی کی مقدار} = \frac{1.15\ \text{ملی میٹر} \times 20^\circ \times 100\ \text{ملی میٹر}}{100^\circ \times 1000\ \text{ملی میٹر}} = 0.023\ \text{ملی میٹر}$$

غلطی کی اس مقدار سے جاب کم ناپا جائے گا۔

ہاتھ کی گرمی کا اثر دور کرنے کے لیے مائیکرو میٹر پر حاجز تہہ (insulating layer) لگا دی جاتی ہے۔

B 49.2 ۔ مائیکرو میٹر کو ایک ہاتھ سے استعمال کرنا۔

## مائیکرو میٹر کی احتیاط :

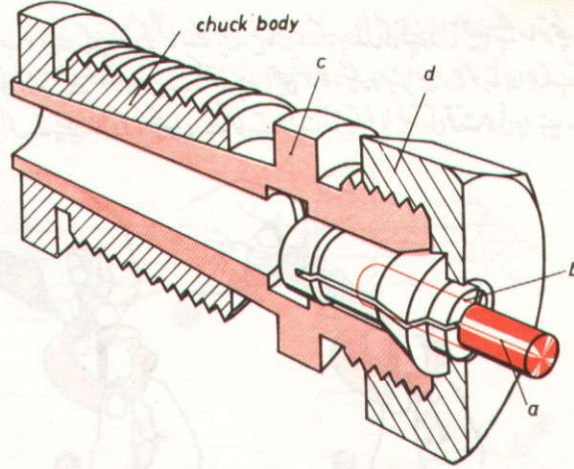
مائیکرو میٹرز بہت دقیق آلے ہوتے ہیں۔ اسلیے یہ حساس اور مہنگے ہوتے ہیں۔

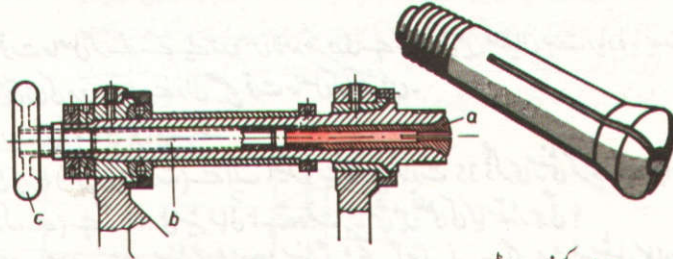
1 ۔ مائیکرو میٹرز کو دوسرے اوزاروں سے الگ نرم جگہ رکھنا چاہیے۔
2 ۔ مائیکرو میٹر اس وقت استعمال کریں جب بہت درستی درکار ہو۔
3 ۔ ناپتے وقت قوت نہ لگائیں بلکہ حساسیت سے ناپیں۔ مائیکرو میٹر c نما شکنجہ (C-clamp) نہیں ہوتا۔
4 ۔ فریم کو جھلا کر ناپنے والی سپنڈل کو درست نہ کریں۔
5 ۔ استعمال کرنے کے بعد مائیکرو میٹر کو صاف کریں اور چمک دار حصوں پر ہلکی سی چکناہٹ لگا دیں۔

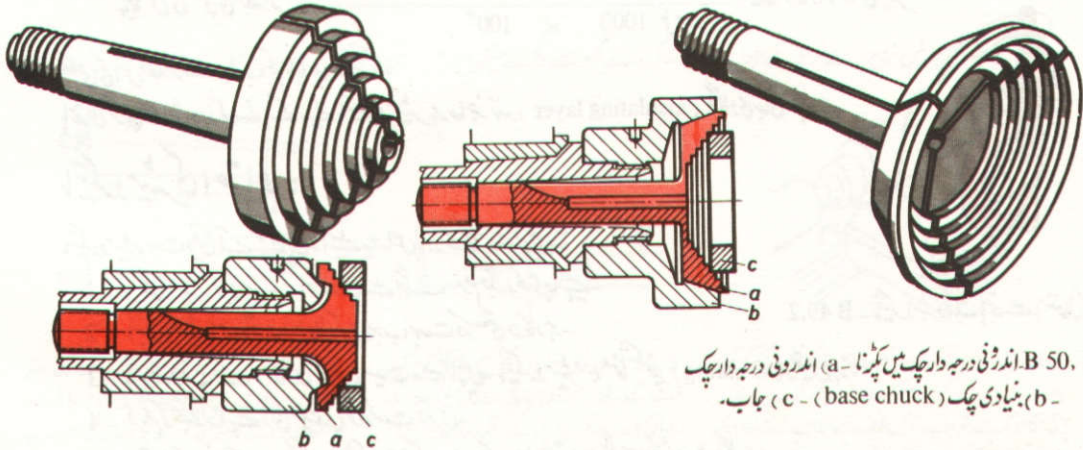
## چھوٹے بیلن نما پُرزوں کو کولٹ چک میں پکڑنا :

(Chucking of short Cylindrical parts in collet chuck)

کولٹ چک میں چھوٹے قطر کے جاب جلدی پکڑے جا سکتے ہیں اور اس طرح صحیح گردش حاصل ہوتی ہے۔

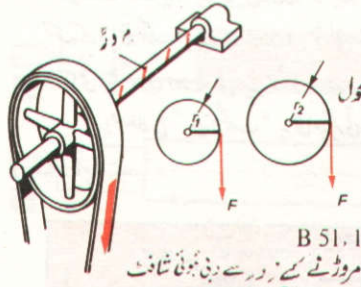
تین جھریوں والے اندر کھینچنے والے کولٹ چک (tripple slotted draw-in collet chuck) کو چک میں سلامی سُوراخ کے اندر نٹ کے ذریعے دھکیل دیتے ہیں۔ اس طرح کولٹ چک کے باہم دبنے سے جاب مضبوطی سے پکڑی جاتی ہے (B 50, 1)۔

B 50,1 کولٹ چک بمع چک کی باڈی۔ a) جاب - b) کولٹ چک (collet chuck) - c) چک کی باڈی - d) نٹ۔

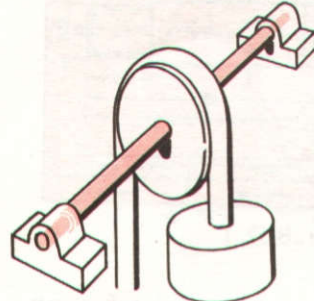
ہر قطر کے جاب کے لیے قطر کے مطابق کولٹ چک درکار ہوتا ہے۔ مختلف بناوٹ کے کولٹ چک کو پکڑنے کے لیے اندر کھینچنے والی نالی (draw-in tube) بمع دستی پہیئے کی مدد سے چک کو کسا جاتا ہے۔ (B 50, 2)

B 50,2 اندر کھینچنے والی ٹیوب (draw in tube) - a) کولٹ چک - b) اندر کھینچنے والی ٹیوب - c) دستی پہیئہ۔

بڑے قطر کی جابوں کو پکڑنے کے لیے بیرونی اور اندرونی درجہ دار چک (step chuck) استعمال ہوتے ہیں (B 50, 3 & 4)۔

B 50, 3 اندرونی درجہ دار چک میں پکڑنا - a) اندرونی درجہ دار چک - b) بنیادی چک (base chuck) - c) جاب۔

B 50, 4 بیرونی درجہ دار چک میں پکڑنا - a) بیرونی درجہ دار چک - b) بنیادی چک - c) جاب۔

# شافٹیں بنانا (Manufacture of Shafts)

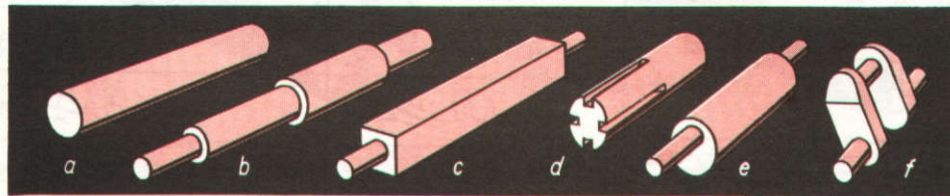
شافٹیں گردشی قوتیں اور گردشی حرکات کو منتقل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں گردشی قوتیں شافٹ کو مروڑنے (Twist) کی کوشش کرتی ہیں۔ (B 51.1) اس لیے گردشی قوت کی مقدار ہی نہیں بلکہ مرکزی لائن سے اس نقطے تک فاصلہ جہاں پر طاقت کام کرتی ہے۔ شافٹ پر گہرا اثر انداز ہوتا ہے۔ قوت اور فاصلہ جو شافٹ کی مرکزی لائن سے اس نقطے تک جہاں پر قوت کام کرتی ہے، کے ماحصل کو ٹارک (torque) کہتے ہیں۔

مثال نمبر 1 F=5000 نیوٹن $r_1$ = 0.1 میٹر
ٹارک : M = 5000 نیوٹن × 0.1 میٹر = 500 نیوٹن میٹر 500 جول

مثال نمبر 2 F=5000 نیوٹن $r_2$ = 0.2 میٹر
ٹارک : M=5000 نیوٹن ×0.2 میٹر
= 1000 نیوٹن میٹر = 1000 جول

B 51.1
مروڑنے کے زور سے دبی ہوئی شافٹ

ٹارک کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ شافٹ پر مروڑنے کا زور (Tortional stress) بھی زیادہ ہوگا۔ مزید برآں ایسی قوتیں مثلاً بیلٹ کا کھچاؤ، بھاری پلیوں کی قوت وغیرہ شافٹ کو ٹیڑھا کر سکتی ہیں۔ مروڑنے اور ٹیڑھا کرنے کی قوتوں کو برداشت کرنے کے لیے شافٹیں مناسب میٹیریل مثلاً st 42، st 50، st 60 سٹیل یا بھرتی سٹیل سے بنائی جاتی ہیں۔ شافٹ کے قطر کا سائز حساب کر کے معلوم کر لیتے ہیں۔

مکینیکل انجینئرنگ میں عموماً شافٹ اور دھرے (Axles) میں فرق رکھا جاتا ہے۔ دھرا گھومنے والا وہ حصہ ہوتا ہے جس پر مشین کے پرزے لگے ہوتے ہیں مثلاً لیور، پہیئے وغیرہ۔ (B 51.2) شافٹ وہ ہے جس پر کم از کم دو پرزے، مثلاً گراریاں، پلیاں، کلچ وغیرہ لگے ہوں، اور ٹارک کو منتقل کرتی ہو۔ ایسی فیکٹریوں میں جہاں لوکو موٹیو انجن وغیرہ بنتے ہیں، وہاں یہ فرق نہیں رکھا جاتا ہے۔

B 51.2 - دھرا Axle کی مثال

شافٹوں کی مختلف اشکال ہو سکتی ہیں۔ (B 51.3) ایک بیلن نما شافٹ کا قطر پوری کٹائی پر برابر ہوتا ہے۔ ایک درجہ دار (stepped) شافٹ کا قطر بر درجے (step) پر تبدیل ہو جاتا ہے۔ درجہ دار شافٹ بیلن نما شافٹ کی نسبت مہنگی بنتی ہیں۔ اسی لیے بیلن نما شافٹ استعمال کرنا زیادہ سود مند ہے۔ جرمن معیار کے مطابق صرف چند ایک قطر مہیا کیے گئے ہیں۔

B 51. 3 - مختلف اشکال کی شافٹیں۔ a) بیلن نما شافٹ۔ b) درجہ دار شافٹ۔ c) مربع کراس سیکشن کی شافٹ۔ d) کثیر التعداد جھری دار شافٹ۔ e) منحرف المرکز شافٹ۔ f) کرینک شافٹ۔

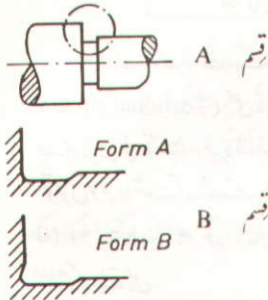
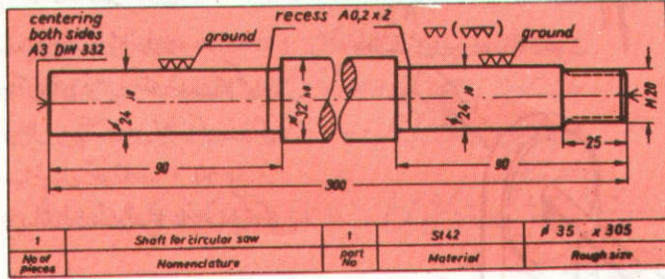
شافٹیں زیادہ تر خراد پر خرادنے سے بنتی ہیں۔ لمبی اور بیلن نما شافٹ مثلاً بیلٹ پلیوں کے لیے لمبی شافٹیں برائٹ ڈرائنگ (Bright drawing) کے عمل سے بنائی جاتی ہیں برائٹ ڈرائنگ کے ذریعے بنائی گئی شافٹ خرادی ہوئی شافٹ سے سستی ہوتی ہے کیونکہ اس پر بنانے کی لاگت (manufacturing cost) کم پڑتی ہے۔

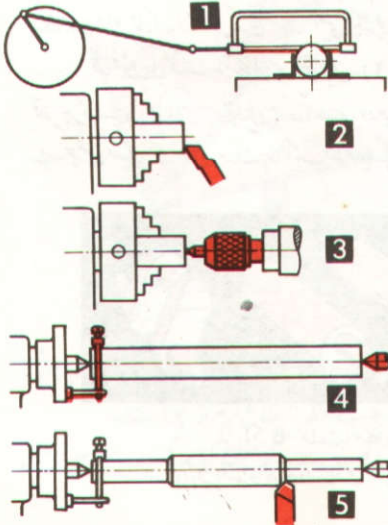
## مثال :

ورک آرڈر : گول آری کے لیے شافٹ بنانا مقصود ہے (B 52, 1)۔

مخفف $j_6$ اور $h_6$ جو 24 اور 32 قطروں کے ساتھ دیے گئے ہیں، فٹ (fit) کو ظاہر کرتے ہیں۔ یہ نشانات معیار کے مطابق زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم سائز کو مدّنظر رکھنے کے لیے دیے گئے ہیں۔ شافٹ کے 24 قطر $j_6$ والے درجے پر بیرنگ فٹ ہوں گے اور یہ درجے سیلنڈریکل گرائینڈنگ سے تیار کیے جائیں گے۔ گرائینڈنگ کے عمل کے دوران سان کے کنارے شافٹ کی ٹھکر (shoulders) کے ساتھ نہ لگنے کے لیے ٹھکر کے ساتھ ایک جھری (recess) ڈالنی ضروری ہوتی ہے۔ یہ جھریاں معیار کے مطابق ہوتی ہیں۔ A $0.2 \times 2$ کا مطلب ہے کہ قسم A، جھری 0.2 ملی میٹر گہری اور 2 ملی میٹر چوڑی ہے۔

اصطلاح "سینٹرنگ" یہ ظاہر کرتی ہے کہ سینٹر کے سُوراخ موجود رہنے چاہئیں۔ شافٹ کو خرادنے کے لیے خراد کے مرکزوں کے درمیان پکڑنا چاہیے۔

B 52, 2۔ جھری کی مثالیں۔

B 52, 1۔ ورکشاپ ڈرائنگ

## ترتیب عمل :

| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | سلاخ کاٹنا | ہیکسا مشین |
| 2 | کناروں کو فیس کرنا | بغلی ٹول (Side tool) |
| 3 | سینٹر ڈرل کرنا | سینٹر ڈرل 3/60 |
| 4 | سینٹروں میں پکڑنا | خراد کے سینٹرز ڈاگ کیریر |
| 5 | شافٹ خرادنا (صفحہ 53 پر B 53, 1 دیکھیں) | کھُردری کٹائی کا ٹول، ختمی کٹائی کا ٹول، بغلی ٹول اور جھری کاٹنے والا ٹول۔ |
| | **پیمائشی آلات :** سٹیل رول، کیلیپر، ورنیر کیلیپر، مائیکرومیٹر، لمٹ سنیپ گیج، گولائی گیج، رِنگ تھریڈ گیج۔ | |

## شافٹ کی خرادنے کے لیے تیاری :

شافٹ کے بُنیادی (Nominal) سائز سے تقریباً 5 ملی میٹر بڑی سلاخ کاٹیں۔ اس کٹائی کے لیے لوہے کی آری مشین استعمال کی جا سکتی ہے کناروں کو ہموار اور مرکزی لائن کے عمودی ہونا چاہیے اس لیے سینٹرنگ سے پہلے کناروں کی فیسنگ کرلینی چاہیے۔

## شافٹ کو خرادنا : ( Turning of Shaft )

شافٹ کو کھردری کٹائی اور ختمی کٹائی سے بناتے ہیں۔ (B 53, 1)

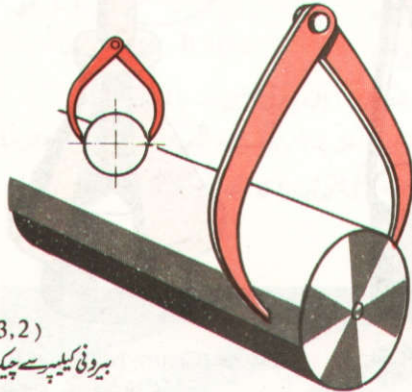
1 کھردری کٹائی a ، b ، c ؛ شکل (1)
2 دوبارہ پکڑنا ؛ شکل (2)
3 کھردری کٹائی d
4 d اور c پر ختمی کٹائی
5 جھری f خرادنا (حوالہ کے لیے صفحہ 69 دیکھیں)
6 دوبارہ سینٹروں میں پکڑنا ؛ شکل (3)
7 a اور b پر ختمی کٹائی
8 جھری f کو خرادنا اور درجے کی لمبائی پوری کرنا۔

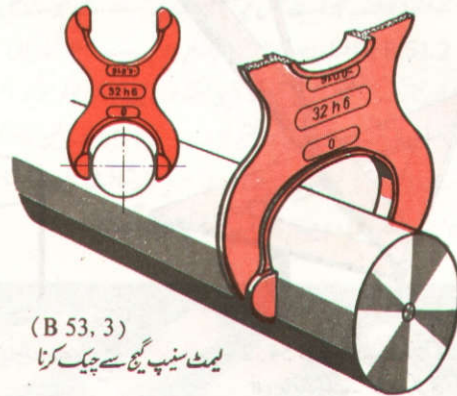


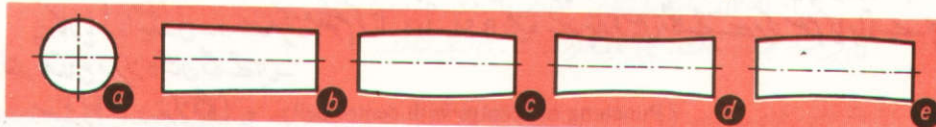
B 53, 1 ۔ شافٹ کو خرادنا

چونکہ درجہ j6 24 کو بعد میں گرائینڈ کرنے ہوں گے اس لیے گرائینڈنگ کی گنجائش کے لیے قطروں کو بڑا رکھنا ضروری ہے۔ اس صورت میں قطر 24.3 ملی میٹر رکھیں۔ (چوڑیاں کاٹنے کے لیے صفحہ 194 دیکھیں)

## شافٹ کو ناپنا اور جانچنا : ( Measuring & Testing of Shaft )

شافٹ کے جن قطروں کے لیے فٹس (Fits) اور لمبائی کی پیمائشیں نہ دی گئی ہوں ان کو موزوں پیمائشی آلات سے عام طریقوں سے ناپتے ہیں۔ کٹائی کے دوران اگر خرادجاب کو بیلنی کے طریقے سے گھمارہی ہو تو پیمائش کو بار بار چیک کرتے رہنا چاہیے بیرونی کیلیپر (B 53, 2) اس کے لیے مناسب رہتا ہے اور سائز 32 h6 کو جانچنے کے لیے لیمٹ سنیپ گیج (Limit snap gauge) استعمال ہوگی۔


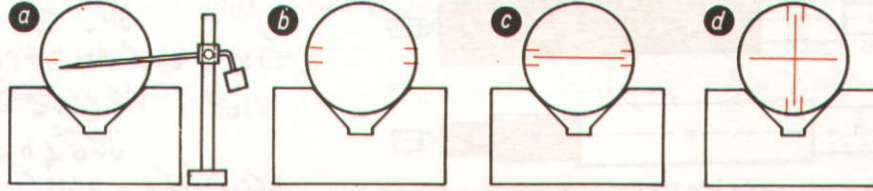

(B 53,2)
بیرونی کیلیپر سے چیک کرنا

(B 53, 3)
لیمٹ سنیپ گیج سے چیک کرنا

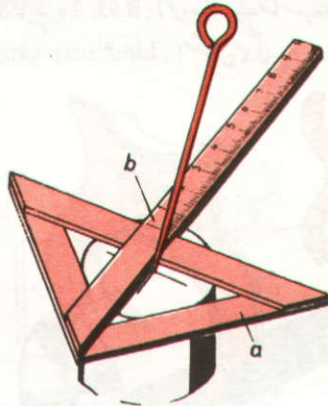
شافٹ بناتے وقت اس کی بیلن نما شکل (cylindrical shape) اور عمودی تراش شکل میں غلطیاں رہ سکتی ہیں (B 53, 4)- ڈائیل گیج (صفحہ 62 ملاحظہ کریں) سے عمودی تراش اور سیلنڈریکل شکل چیک کی جاسکتی ہے۔


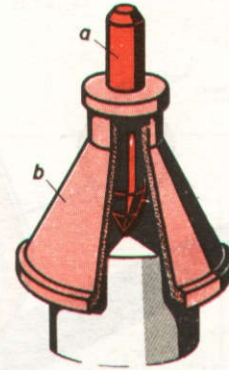

B 53,4 ۔نقص والی شافٹیں ، نقص دار عمودی تراش ۔ a) غیر بیلنی شکل (not round) ۔ b) سلامی دار ۔ c) محدب نما (convex)
d) مقعر نما (concave) ۔ e) خم دار (Bent)

## مرکزوں کے درمیان خرادنا : (Turning between centres)

جاب کو سینٹروں میں پکڑنے کے لیے کناروں میں سینٹروں کے لیے سُوراخ ہونا لازمی ہیں۔ اگر سینٹروں کے سُوراخ کناروں کے بالکل درمیان میں ہوں گے تب جاب صحیح مرکز پر گھوم سکتا ہے۔ سینٹر لگانے کا عمل (a) کناروں پر سینٹر لگانے کے لیے نشان لگانا مثلاً سکرائبر (scribers) اور سینٹر پنچ سے اور (b) سینٹر سُوراخ کی ڈرلنگ کرنا پر مشتمل ہوتا ہے۔

**سینٹروں کی خط کشی : (Marking of centers)** خطُوط کو واضح کرنے کے لیے کناروں پر چاک یا چُونا لگائیں۔

B 54, 1 ۔ گول پرزوں پر اونچائی خط کش (height scribers) سے سینٹروں کی خط کشی۔ a) خط کش کی نوک کو اندازاً جاب کے سینٹر کے قریب رکھ کر دو چھوٹی لائنیں کھینچیں۔ b) جاب کو v بلاک میں ہی 180 درجے گھُما کر اسی اونچائی پر پھر پہلے کی طرح دو خط کھینچیں۔ c) خط کش کی نوک کو دونوں نشانوں کے درمیان رکھیں اور خط کھینچیں۔ d) جاب کو پھر °90 درجے گھمائیں اور ایک افقی خط کھینچیں۔

**اونچائی خط کش سے خط کشی کرنا : (B 54, 1)**۔ جاب کو V بلاک میں اور V بلاک سرفیس پلیٹ پر رکھتے ہیں۔ دو کھینچے گئے خطُوط کے نقطہ انقطاع پر مرکز ہوگا۔

B 54, 2 ۔ سینٹر گیج سے مرکز لگانا۔
a) سائیڈ ٹیک۔ b) مرکزی فٹا۔

B 54, 3, پرکار یا ڈیوائیڈر سے مرکز لگانا

B 54, 4 ۔ سینٹر بیل (Centre bell) سے مرکز لگانا۔
a) سینٹر پنچ۔ b) گھنٹی نما گائیڈ۔

**سینٹر گیج سے مرکز لگانا : (B 54, 2)**۔ سینٹر گیج کی دونوں طرفین کی ٹیکوں (side rests) سے بنا ہوا زاویہ اس طرح تقسیم کیا ہوتا ہے کہ مرکزی فٹے سے کھینچا ہوا خط دائرہ کے مرکز سے گزرتا ہے۔ اس طرح دو کھینچے ہوئے خطوط کے نقطہ انقطاع پر مرکز ہوتا ہے۔

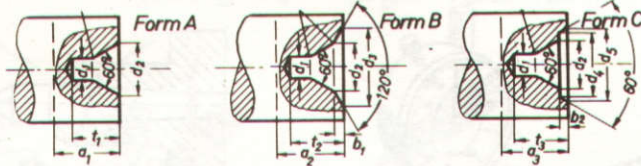
**پرکار یا ڈیوائیڈر کی مدد سے مرکز معلوم کرنا : (B 54, 3)**۔ محیط سے چار قوسیں لگانے سے مرکز معلوم کیا جاتا ہے۔ پھر سینٹر پنچ سے نقطہ انقطاع پر مرکز کا نشان لگاتے ہیں۔

**سینٹر بیل سے مرکز لگانا : (Punching of centre with centre bell)**

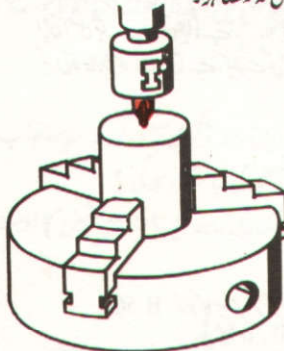
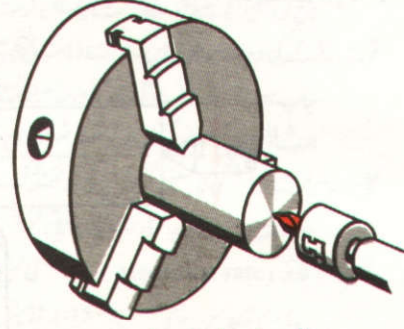
اس میں مرکز کی خط کشی کی ضرُورت نہیں رہتی بلکہ گھنٹی نما گائیڈ میں لگے ہوئے سینٹر پنچ پر ہتھوڑے سے ضرب لگانے سے مرکز لگ جاتا ہے۔ گھنٹی کو بالکل عموداً رکھا جاتا ہے۔ یہ طریقہ 40 ملی میٹر قطر تک مرکز لگانے کے لیے مناسب ہے۔

## مرکزی سُوراخ کرنا : Drilling of Centre holes

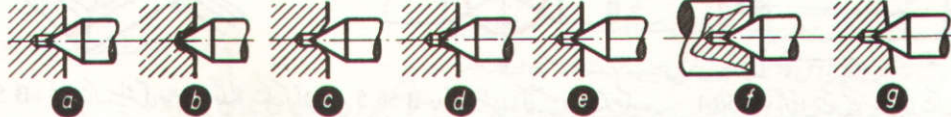
جب مرکز پر سینٹر پنچ کا نشان لگ جائے تب مرکزی سُوراخ نکالنا چاہیے۔ سینٹر بور (Center bore) سینٹر سوراخ اور کاؤنٹر بور پر مشتمل ہوتا ہے۔ سینٹر بور کے سائز کے معیار مقرر کر دیے گئے ہیں۔ (T 55, 1) بہت سے غیر ہموار کناروں والی جابوں کے مرکزی سوراخوں پہ کاؤنٹر بور یا خاص حفاظتی شیمفرنگ (chamfering) کی جاتی ہے۔

DIN 332-B 55. 1 کے مطابق سینٹر بور قسم A ۔ محفوظ مرکز کے بغیر مرکز لگانا قسم B ۔ سلامی دار محفوظ مرکز کے ساتھ مرکز لگانا قسم C ۔ بیلن نما محفوظ مرکز کے ساتھ مرکز لگانا۔

3 = d₁ ملی میٹر سینٹرنگ کے خدوخال قسم A زاویہ 60° سینٹرنگ DIN 332 3 A — 100 کلوگرام تک کے جابوں جن کے لیے تھوڑا اور درمیانہ کٹائی کا دباؤ درکار ہو، کیلیے 60 درجے کا کاؤنٹر سنکنگ زاویہ۔ D=100 ملی میٹر قطر کے لیے اور 100 کلوگرام سے زیادہ وزنی جابوں کیلیے کاؤنٹر سنکنگ زاویہ 90 درجے تک ہوتا ہے۔ a= کٹائی کیلیے گنجائش اگر سینٹر کا نشان باقی نہ رکھنا ہو۔

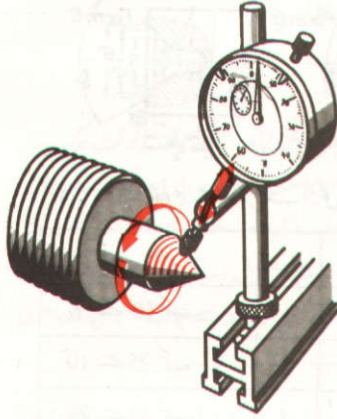
T 55, 1 - 60 درجے کاؤنٹر سنکنگ اینگل کیلیے سینٹر بور DIN 332 کے معیار کے مطابق

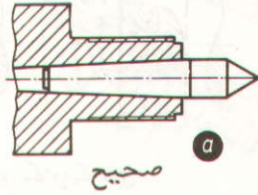
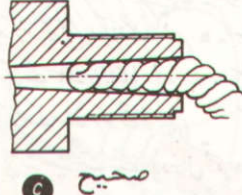
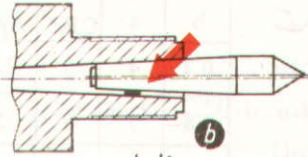
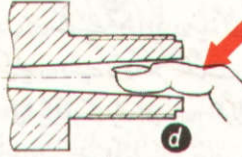
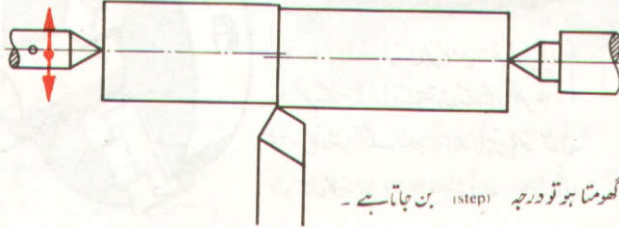
| b | a | $t_1$ | | $d_3$ | $d_2$ | $d_1$ | قطر D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | قسم C,B | قسم A | | | | |
| 0.4 | 4 | 3 | 2.5 | 4 | 2.5 | 1 | 6 سے 10 تک |
| 0.8 | 7 | 6 | 5 | 8 | 5 | 2 | 10 سے 25 تک |
| 1 | 10 | 8 | 7 | 12 | 8 | 3 | 25 سے 63 تک |
| 1.5 | 16 | 13 | 11 | 17 | 12 | 5 | 63 سے 100 تک |

B 55. 3 ۔ سینٹر ڈرل جن کا معیار مقرر کر دیا گیا ہے A قسم کے سینٹر ڈرل کے حصّوں کے نام، قطر 3 = d₁ ملی میٹر کاؤنٹر سنکنگ زاویہ 60°۔ دائیں ہاتھ کٹائی۔ ٹول سٹیل کا بنا ہوا (W S) سینٹر ڈرل 3/60 دائیں

B 55. 4 ۔ خراد مشین پر مرکزی سُوراخ نکالنا

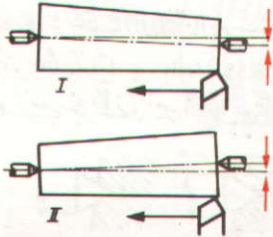
B 55, 2 ۔ ڈرلنگ مشین پر مرکزی سُوراخ کرنا

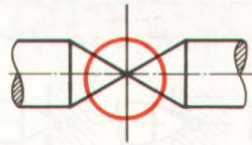
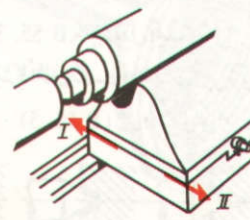
اضافی کاؤنٹر سنکنگ یا شیمفرنگ کرنے سے سینٹر بور کو نقصان سے بچایا جا سکتا ہے۔ مرکزی سُوراخ کرنے کے لیے برما اور کاؤنٹر سنکنگ کرنے کیلیے کاؤنٹر سنکنگ ڈرل استعمال کرتے ہیں۔ عموماً دونوں ٹولوں کا کام ایک ہی سینٹر ڈرل سے لیتے ہیں (B 55, 3) سینٹر ڈرل ایک ہی عمل میں سوراخ اور کاؤنٹر سنکنگ کر دیتا ہے۔ (B 55,2& 3) اگر جاب کو خراد کے چک میں پکڑا جائے تو پھر سینٹر کی خط کشی اور سینٹر کا نشان لگانے کی ضرورت نہیں رہتی۔ عموماً سینٹر لگانے کیلیے سینٹر لگانے کی مشین استعمال ہوتی ہے۔ مرکزی سوراخ کرتے ہوئے کچھ غلطیوں کا امکان ہوتا ہے، جو (B 55, 5) میں واضح کی گئی ہیں۔

B 55.5 ۔ سینٹرنگ کے دوران امکانی غلطیاں a) صحیح سینٹرنگ۔ b) بیلن نما حصہ بہت چھوٹا ہے۔ c) کاؤنٹر بور کا زاویہ بہت بڑا ہے۔ d) کاؤنٹر بور کا زاویہ بہت چھوٹا ہے۔ e) کاؤنٹر بور بہت تھوڑا کیا گیا ہے۔ f) کاؤنٹر بور بہت زیادہ کیا گیا ہے۔ g) کاؤنٹر بور ٹیڑھا کیا گیا ہے۔

## مرکزوں کے درمیان پکڑنا (Clamping between Centers)

خراد کے سینٹر کی پیمائشوں کے معیار مقرر کر دیے گئے ہیں اور ان کا سلامی دار حصّہ خراد کے سپنڈل اور ٹیل سٹاک کے سلیو (sleeve) کے سلامی دار حصّے پر صحیح بیٹھ جانا چاہیے۔ مین سپنڈل میں لگا ہوا سینٹر بالکل صحیح گھومنا چاہیے (B 56,1 3)۔



B 56,2 - ڈائیں گیج سے خراد کے سینٹر کو ہم مرکز چلنے کے لیے جانچنا۔

B 56,1 مین سپنڈل میں گھومنے والا سینٹر لگانا (b. a) سپنڈل کا اندرونی سلامی دار حصّہ اور سنٹر کا سلامی دار حصّہ اچھی طرح صاف کرنا چاہیے۔ بغیر صاف کیے سینٹر لگانے سے سینٹر اپنی اصلی جگہ سے ہٹ جاتا ہے۔ (d. c) اندرونی سلامی دار حصّہ اُنگلی سے بالکل صاف نہ کریں کیوں کہ حادثہ کا خطرہ ہوتا ہے۔ کپڑے کی مدد سے مشین کی ساکن حالت میں سپنڈل صاف کرنی چاہیے۔

B 56,3 خراد کا سینٹر اگر صحیح نہ گھومتا ہو تو درجہ (step) بن جاتا ہے۔

جب صحیح بیلن نما پرزے خرادنے ہوں تو ہیڈ سٹاک کے گھومنے والے سینٹر اور ٹیل سٹاک سینٹر کو ایک ہی سیدھ میں ہونا چاہیے۔ (B 56.4...6)



B 56,4 - اگر ٹیل سٹاک کا سینٹر ہیڈ سٹاک کے سینٹر کے مطابق سیدھ میں نہ ہو تو جاب سلامی دار ہو جاتا ہے۔ جو غلط لگے ہوئے سینٹر کی سمت پر منحصر ہے۔ اس سے جاب کا سامنے والے کنارے یا پیچھے والے کنارے پر قطر چھوٹا ہو گا۔

B 56,5 - دونوں سینٹروں کی صحیح حالت کو چیک کرنے کے لیے (ناموزوں جانچ) دونوں سینٹروں کے درمیان کاغذ رکھ کر دبایا جاتا ہے۔ اگر دونوں سینٹروں کی نوکیں کاغذ پر ایک ہی سوراخ میں ملیں تو دونوں سینٹرو کی سیدھ ٹھیک ہے۔

B 56,6 - ٹیل سٹاک سینٹر کی حالت یا جگہ ٹیل سٹاک کو آڑا چلانے سے درست رکھی جا سکتی ہے جس کیلیے ایک ایڈجسٹنگ پیچ لگا ہوتا ہے۔ اگر جاب دائیں طرف کے کنارے سے زیادہ باریک ہو جائے تو ٹیل سٹاک کو سمت I کی طرف چلائیں اور برعکس ضورت میں سمت II کی طرف ٹیل سٹاک کو چلائیں۔

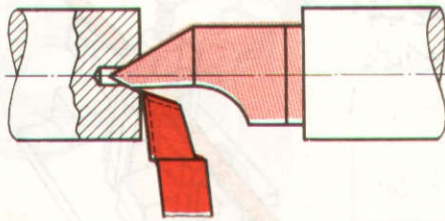
## ڈرائیونگ پلیٹ (Driving Plates)

سپنڈل کی محیطی حرکت چلانے والی پلیٹ اور ڈاگ کیریئر کے ذریعے جاب تک منتقل کی جاتی ہے (B 57,1 & 2) پکڑنے سے پہلے ٹیل سٹاک سینٹر پر لگائے جانے والے شافٹ کے سینٹر بور میں گریس لگالیں یا پھر گریفائیٹ سے بھر دیں ۔ٹیل سٹاک سینٹر اور جاب کے درمیان رگڑ کم کرنے کے لیے گریس وغیرہ استعمال کرتے ہیں ۔اگر ٹیل سٹاک میں گردشی سینٹر (revolving center) لگادیں تو یہ رگڑ بالکل ختم ہو سکتی ہے ۔

B 57,2 - حادثہ سے حفاظت والی پلیٹ

B 57,1 - عام استعمال ہونے والی پلیٹ (غیر محفوظ)

### مرکزوں کے درمیان خرادنے کے اصول :

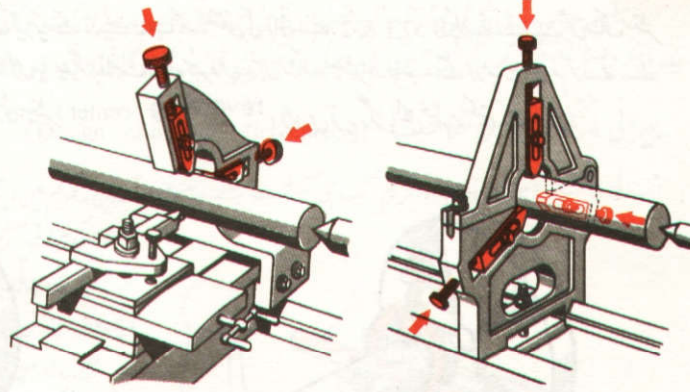
1. گاہے بگاہے سینٹروں کو 60 درجے اور بھاری کاموں کے لیے 90 درجے زاویے پر گرائنڈ کرتے رہنا چاہیے۔
2. اگر خرادنے کے دوران تھرتھراہٹ (chattering) ہوتی ہو تو سطح غیر ہموار ہو گی ۔ اور تھرتھراہٹ ٹول اور مشین کے لیے بھی نقصان دہ ہوتی ہے ۔تھرتھراہٹ کو ہٹانا ہو تو ٹیل سٹاک کی سلیو (sleeve) کو زیادہ باہر نہ نکالیں ۔ کیریج یا اڈہ اور سلیو کو اس طرح سے کس دیں کہ وہ بآسانی چل سکیں لیکن چل یا ڈھیل بالکل نہ رہے ۔ تھرتھراہٹ اکثر کٹنگ کی رفتار فیڈ اور کٹ کی گہرائی بدلنے سے بھی ہٹائی جاسکتی ہے ۔
3. جب پہلا عمل کرنے لگیں تو یہ پڑتال کرلینی چاہیئے کہ مشین واقعی ہم مرکز (concentric) چلتی ہے ۔
4. خرادنے کے دوران جاب گرم ہو جاتا ہے اور اس حرارت سے پھیلتا ہے ۔ جاب کو خراب ہونے سے بچانے کے لیے یا ٹیل سٹاک سینٹر پر زیادہ دباؤ سے بچنے کے لیے اس کو گاہے بگاہے ڈھیلا کرتے رہیں ۔
5. ٹیل سٹاک سینٹر کو گھسنے سے بچانے کی خاطر جاب کے کاؤنٹر بور میں گریس دیتے رہنا چاہیے ۔
6. مرکزوں کے درمیان پکڑ کر فیسنگ کرنے کے لیے نصف سینٹر استعمال کرتے ہیں (B 57,3)۔

B 57,3 - نصف سینٹر کا استعمال

# سٹیڈی اور مینڈرل

(Steady and Mandrel)

## محرک اور غیر محرک سٹیڈی کا استعمال

(Application of Fixed & Follow Steady)

لمبے اور پتلے جاب ٹرننگ کے دوران ٹیڑھے ہو سکتے ہیں۔ نتیجۃً قطر غلط ہو گا مزید براں تھرتھراہٹ کے نشان بھی جاب کی سطح پر نمودار ہوں گے۔ ٹیڑھا ہونے سے بچاؤ کی خاطر غیر محرک سٹیڈی استعمال کی جاتی ہے۔ سٹیڈی میں آگے پیچھے ہونے والے سلائیڈنگ جبڑے (Sliding jaws) ہوتے ہیں۔ جن کے اندر جاب گھومتا ہے۔ سٹیڈی غیر محرک یعنی ساکن یا محرک یعنی ساتھ ساتھ چلنے والی ہوتی ہیں۔ غیر محرک سٹیڈی (B 58. 1) کو خراد کے بیڈ پر لگاتے ہیں اور محرک سٹیڈی (B 58. 2) کو ٹول کیریج پر لگاتے ہیں۔

-B 58. 2

-B 58. 1

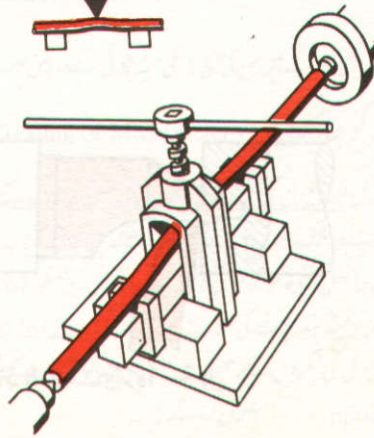
### خراد کے مینڈرل پر جاب چڑھا کر خرادنا :

لمبے اور پتلے کھوکھلے جابوں کی بیرونی سطح کو خرادنے کے لیے جابوں کو عام پھیلنے والے مینڈرل پر چڑھاتے ہیں۔ (B 58. 3 & 4)

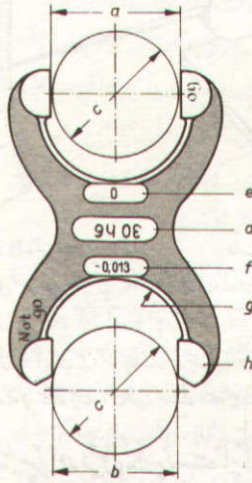
B 58. 3 -عام مینڈرل پر جاب چڑھانا۔ (a) مینڈرل 100 ملی میٹر کی لمبائی پر 0.05 ملی میٹر سلامی ہوتی ہے۔ (b) جاب۔

B 58. 4 پھیلنے والے مینڈرل پر جاب لگانا۔ (a) مینڈرل (b) پکڑنے والی بش۔ (c) کسنے والا نٹ (d) سپنڈل سے اتارنے والا نٹ۔ (e) جاب۔

### شافٹ کو سیدھا کرنا :

عموماً میٹیریل سیدھا نہیں ہوتا ہے۔ اور خرادنے کے دوران بھی جاب ٹیڑھا ہو سکتا ہے۔ سیدھا کرنے کے لیے سیدھا کرنے کا شکنجہ یا پریس استعمال کرتے ہیں۔ B 58. 5

B 58. 5 سیدھا کرنے والا پریس یا شکنجہ

## سنیپ گیجز سے جانچنا (Testing with Snap Gauges)

مختلف پیمائشیں مائیکرومیٹر یا ورنیر کیلیپر سے ناپتے وقت ہر دفعہ ہر پیمائش کے لیے الگ الگ ورنیر یا مائیکرومیٹر کو ایڈجسٹ کرنے سے کافی وقت صرف ہوتا ہے۔ گیج کے لیے اس طرح کی ایڈجسٹمنٹ ضروری نہیں ہوتی لیکن گیج کے ساتھ صرف ایک ہی پیمائش جانچی جا سکتی ہے۔

B 59, 1 ۔سنیپ گیج کے حصّوں کے نام
(a) بڑے سے بڑا سائز "گو" طرف
(b) کم سے کم سائز "ناٹ گو" طرف
(c) شافٹ کی اصل پیمائش
(d) فٹ کی ٹالرینس
(e) بالائی انحراف (upper limit)
(f) زیریں انحراف (lower limit)
(g) سُرخ رنگ
(h) پیمائشی جبڑوں کے سلامی کنارے ۔(g اور h) "ناٹ گو" طرف کو ظاہر کرتے ہیں۔

سنیپ گیج : ایک جاب مثلاً شافٹ صرف اسی صورت میں کار آمد ہے۔ جب اس کا اصل سائز زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم سائز کی حد کے درمیان ہو۔ اس طرح کی محدود پیمائشوں ( limiting ) کی جانچ کے لیے سنیپ گیج استعمال ہوتی ہے ۔(B 59, 1) زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم سائز کے مطابق ایسی گیجوں کے دو منہ ہوتے ہیں۔ اگر زیادہ سے زیادہ پیمائش والا منہ جاب پر صحیح پھنسے یا بیٹھ جائے تو جاب صحیح ہے اور اگر کم سے کم پیمائش والا منہ پھنس کر گزر رہے یا فٹ ہو جائے تو جاب بیکار ہوگا۔ دونوں طرفین یا جانچنے والے منہ "گو" ( go ) اور "ناٹ گو" ( Not go ) کہلاتے ہیں۔

سنیپ گیج سے جاب کی اصلی پیمائش کا پتہ نہیں چلتا بلکہ اس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ بنائے گئے جاب کی پیمائش دی گئیں محدود پیمائشوں کے درمیان ہے۔ ( with-in the limiting sizes )

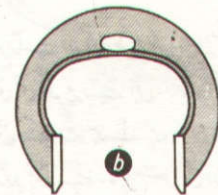
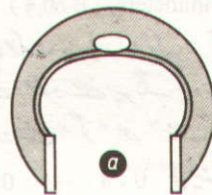
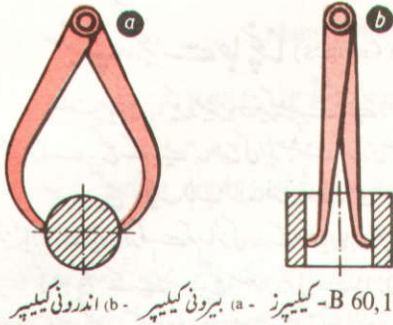
## لمٹ سنیپ گیج پر کندہ کاری (Engraving of limit snap gauges)

سنیپ گیج پر کندہ کی ہوئی فٹ کی ٹالرینس کو ورکشاپ ڈرائنگ پر دی گئی فٹ کی ٹالرینس (مثلاً $30\ h_6$) کے مطابق ہونا چاہیے۔ اور پیمائشوں کی کمی بیشی (Deviation) گیج پر لکھی ہوتی ہے۔ ناٹ گو والی طرف کو لال رنگ سے نمایاں کیا ہوتا ہے اور پیمائش کرنے والے کنارے بھی سلامی ہوتے ہیں۔ 100 ملی میٹر تک قطر ناپنے کے لیے دو منہ والی ایک ہی گیج استعمال ہوتی ہے۔ زیادہ بڑی پیمائشوں کو دو الگ الگ گیجوں سے ناپتے ہیں ۔(B 59, 2) ایسی گیجیں بھی ملتی ہیں جن کے ایک ہی منہ پر گو اور ناٹ گو پیمائش لینے کے لیے جگہ بنائی ہوتی ہے۔

## سنیپ گیج کو استعمال کرنا :

جاب اور گیج کی سطحیں اچھی طرح صاف کر لینی چاہئیں۔
جاب اور گیج کا درجہ حرارت ایک ہی ہونا چاہیے ۔(B 59, 3)
گیج کو جاب کے اُوپر زور دے کر دبانا نہیں چاہیے۔

| نوٹ : گھومتی ہوئی جاب کو گیج سے مت جانچیں۔ |
|---|

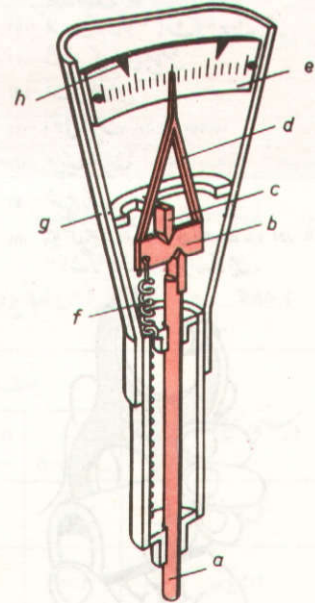
B 59, 3 ۔دو منہ والی سنیپ گیج سے جانچنا۔

B 59, 2 ایک منہ کی یا یک طرفی سنیپ گیج جو 100 ..... 400 ملی میٹر قطر جانچنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ (a) گو والی سائڈ۔ (b) ناٹ گو والی سائڈ۔

B 60,1 - کیلیپرز - (a) بیرونی کیلیپر - (b) اندرونی کیلیپر

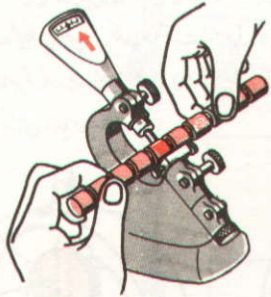
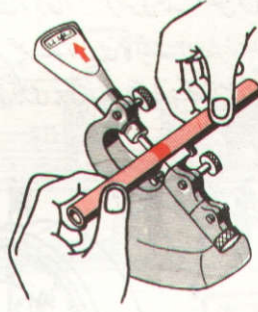
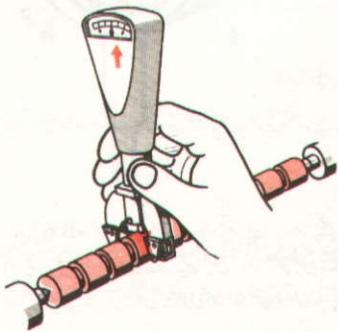
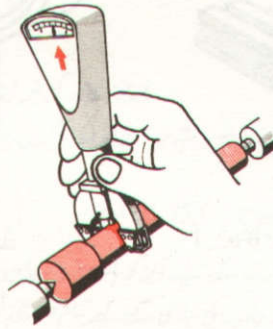
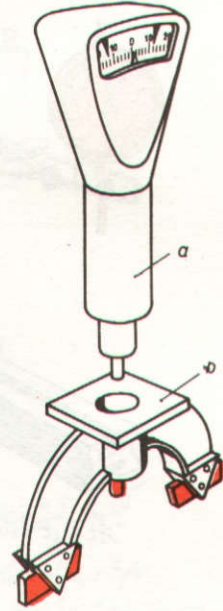
B 60,2 - دقیق کیلیپر کی بنیادی قسم جس میں لیور لگا ہے ۔

B 60,3 - تیز پھالا اور دندانہ والے دقیق کیلیپر (Precision caliper) کی بنیادی قسم (a) فیلر پن (b) حرکت کرنے والا تیز پھالا (c) جھری دار لیور۔ (d) ساکن تیز پھالا (e) لیور کا چھوٹا حصّہ (f) لیور کا بڑا بازد (g) سپرنگ ۔
اس طرح کی میکانکی جن میں تیز پھالے اور جھریاں ہوں تو نقاط فلکرم ایک دوسرے کے قریب لائے جا سکتے ہیں ۔ اس طرح کرنے سے لیور تناسب زیادہ ہو سکتا ہے ۔

## کیلیپرز اور دقیق کیلیپرز سے ناپنا اور جانچنا : (Measuring & Testing with calipers and precision calipers)

کیلیپرز : کیلیپر کی مدد سے جاب کی پیمائشوں کو پیمائشی آلات مثلاً پیمانہ ورنیر کیلیپر تک منتقل کیا جا سکتا ہے اور اس کے برعکس بھی ہو سکتا ہے ۔ متعدد جابوں کی پیمائش اور شکل کی یکسانیت کو جانچنے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔
کیلیپر اندرونی اور بیرونی دو قسم کے ہوتے ہیں۔
کیلیپر کا استعمال : کیلیپر کو دونوں ہاتھوں سے جاب کے سائز سے تھوڑا سا زیادہ کھولا جاتا ہے اور پھر جاب یا ٹھوس چیز پر ایک ٹانگ کو ضرب لگا کر ایڈجسٹ کیا جاتا ہے ۔ پیمائش لیتے وقت 0·01 ملی میٹر تک فرق آ سکتا ہے ۔
دقیق کیلیپرز (Precision calipers) : یہ کیلیپر دو پیمائشوں کا موازنہ کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس طرح سے آزمائشی نمونہ (Test specimen) یا حوالہ گیج (Reference gauge) سے جاب کی پیمائش میں کمی بیشی (Deviation) معلوم کی جا سکتی ہے۔ دقیق کیلیپر میں گراریوں یا لیور کے ذریعے فیلر پن یا سُوئی کی حرکت بڑی ہو کر ظاہر ہوتی ہے (B 60, 2 & 3) ان پیمائشی آلات کی متعدد اقسام ہیں۔ ورکشاپوں میں منی میٹر اور ڈائیل انڈیکیٹر بہت کثرت سے استعمال ہوتے ہیں ۔

منی میٹرز : (Minimeters) (B 60,4)
فیلر پن کی حرکت سے لیور تیز نوک دار نقطہ پر جھولتا ہے اور اس طرح سُوئی پیمانہ سکیل کے اُوپر چلتی ہے ۔ منفرد حصّے سپرنگ کی وجہ سے اپنی ہی جگہ پر رہتے ہیں۔ پیمانہ سکیل پر ٹالرینس کے دو نشان ”گو“ اور ”ناٹ گو“ پیمائش کے لگے ہوتے ہیں۔ اس میں پیمائشی درجہ 0·2 ....... 0 . 4 ملی میٹر تک محدود ہوتا ہے ۔ پیمائش کی درستی 0·01 سے 0.001 ملی میٹر تک ہوتی ہے ۔

B 60,4 - منی میٹر قسم کا انڈیکیٹر گیج - (a) فیلر پن (b) لیور (c) جُڑا ہوا پھالا (d) سُوئی (e) سکیل (f) سپرنگ (g) ہاؤسنگ (Housing) (h) ٹالرینس کے نشان

**منی میٹر کا استعمال :** منی میٹر کو مختلف قسم کے نکسچروں سے پکڑ کر استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً سٹینڈ یا ٹانگوں والے فریم وغیرہ میں پکڑتے ہیں (B 30, 1 - - - - 5)۔

B 61, 2- منی میٹر کو حوالہ پلگ گیج کے ذریعے ایڈجسٹ کرنا۔

B 61, 3- منی میٹر سے جاب کو جانچنا

B 61, 4- ٹانگوں والی گیج کو حوالہ گیج کے ذریعے ایڈجسٹ کرنا۔

B 61, 5- ٹانگوں والی گیج (straddle gauge) سے جاب کو جانچنا

B 61, 1- ٹانگوں والی گیج (a) منی میٹر (b) ٹانگوں والا فریم (straddle frame)

## دقیق کیلیپر کی دیکھ بھال : (Handling of Precision Calipers)

a دقیق کیلیپر بہت نازک آلے ہوتے ہیں۔ اِس لیے بہت احتیاط سے استعمال کرنے چاہئیں۔ ان کو سخت ضربات سے بچانا چاہیے۔ کیونکہ ان کا حساس میکانکی نظام خراب ہو سکتا ہے۔

b اگر کیلیپر کے استعمال سے متعلق علم نہ ہو تو استعمال سے پہلے اس کے کام کرنے کے طریقہ کا اچھی طرح مطالعہ کر لینا چاہیے اور یہ اچھی طرح اطمینان کر لینا چاہیے کہ ناپنے والی کمی بیشی پیمائشی حد سے زیادہ نہ ہو۔

c آلے کی درستی کا انحصار پیمائش کرنے کے مقصد پر ہوتا ہے۔ وہ آلہ جس پر ملی میٹر کا ہزارھواں حصہ ناپا جا سکتا ہے۔ صرف اسی صورت میں استعمال کرنا چاہیے۔ جب واقعی پیمائش ہزارھویں حصہ تک ناپنی درکار ہو۔

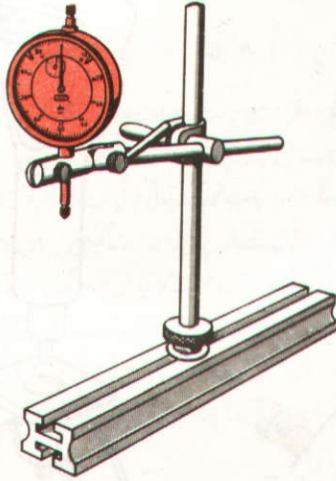
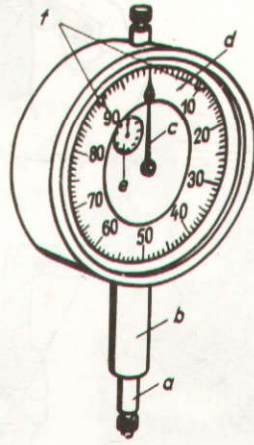
d دقیق کیلیپر کو پکڑنے والے شکنجے میں مضبوطی سے پکڑا ہونا چاہیے۔

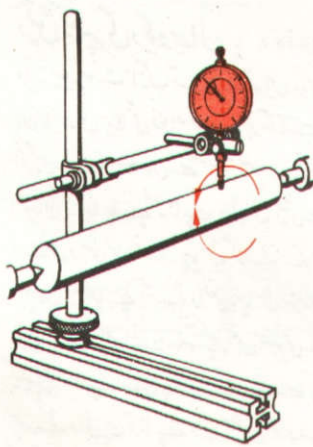
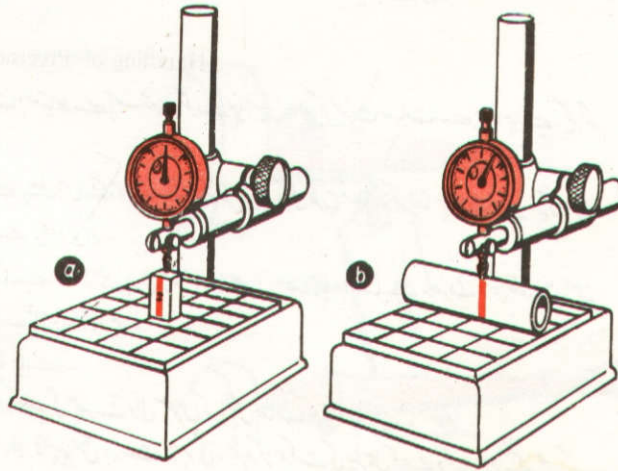
e کیلیپر کو صفر کے نشان پر سیٹ کرنے سے پہلے جاب اور کیلیپر کی چھونے والی سطحوں کو بالکل صاف کر لینا چاہیے۔

f چھونے والی پن کو ناپنے والی سطح پر عموداً ہونا چاہیے۔ ورنہ پیمائش درست نہ ہو گی۔ ہم مرکز حرکت کی پڑتال کرتے وقت پن کے محور کو گردشی جاب کے عمودی رہنا چاہیئے۔

g بالکل صحیح پیمائش لینے کے لیے حرارت کے اثر سے بچنا چاہیئے۔ حوالہ گیج اور آزمائشی جاب دونوں کا درجہ حرارت یکساں ہونا چاہیئے۔

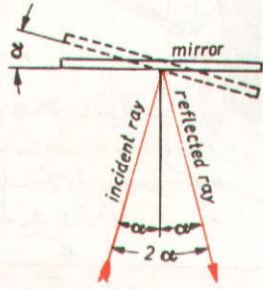
## ڈائیل انڈیکیٹر : (The Dial Indicator)

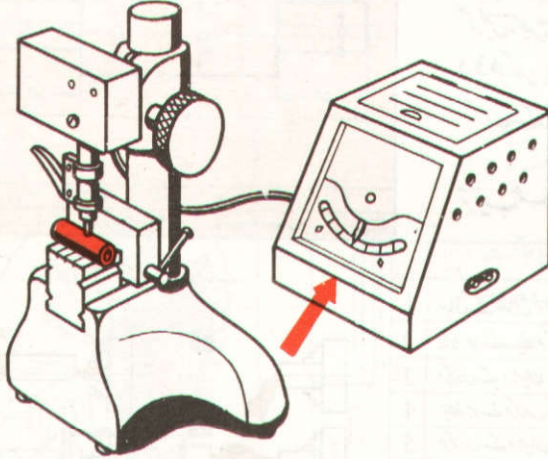
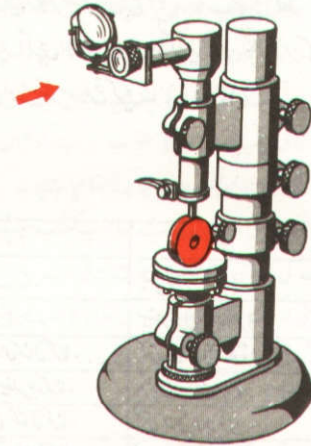
ڈائیل انڈیکیٹر میں گراریوں کا میکانکی نظام فیلر پن کی حرکت کو بڑھا کر سوئی تک منتقل کرتا ہے ۔(B 62, 1 &2) 100 درجوں میں منقسم سکیل کو پورے محیط پر پھیلا کر لکھا جاتا ہے ۔ سوئی کا پورا ایک چکر چھونے والی پن کا ایک ملی میٹر فاصلہ ظاہر کرتا ہے ۔اس طرح پیمانے کا ایک حصہ $\frac{1}{100}$ ملی میٹر ظاہر کرتا ہے ۔منی میٹر پر 10 ملی میٹر پیمائش کی حد کافی بڑی ہوتی ہے ۔ آلے کے ڈائیل کو گھمایا جاسکتا ہے اور سوئی کے ساتھ کسی بھی حالت میں صفر والا نشان ملایا جاسکتا ہے ۔

B 62, 1 -یونیورسل سٹینڈ والا ڈائیل انڈیکیٹر

B 62, 2 - ڈائیل انڈیکیٹر۔ (a) فیلر پن (b) پکڑنے والی پن (c) سوئی (d) ڈائیل (e) پورے ملی میٹرز پڑھنے کے لیے سکیل (f) ٹالرینس کے نشان (g) سپرنگ (h) لیور (i) گراریاں (j) بوالپسی جھٹکوں کا حفاظتی کوائل سپرنگ ۔

ڈائیل انڈیکیٹر کو استعمال کرنے کے لیے ان کو فکسچر میں پکڑا جاتا ہے ۔مثلاً یونیورسل پیمائشی سٹینڈ یا کالم سٹینڈ بمع پیمائشی میز۔

B 62, 3 - ڈائیل انڈیکیٹر سے شافٹ کی ہم مرکز گردش کو جانچنا ۔

B 62, 4 -ڈائیل انڈیکیٹر سے پیمائش کا موازنہ کرنا ۔ (a) سلپ گیج سے ڈائیل انڈیکیٹر کو سیٹ کرنا ۔ (b) جاب کی پیمائش کو جانچنا ۔

## مناظری اور بجلی کے انڈیکیٹر : (Optical and Electrical Indicator)

بالکل درست پیمائش کے لیے مناظری اور بجلی کے انڈیکیٹر استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں ناپنے والی فیلرپن کی حرکت لیور یا گراری کی مدد سے منتقل نہیں ہوتی۔ بلکہ بجلی کے ذریعے یا روشنی کی شعاعوں کے ذریعے منتقل کی جاتی ہے۔ دقیق مناظری انڈیکیٹر کی مدد سے بہت زیادہ درست پیمائشوں کا موازنہ کر سکتے ہیں۔ مثلاً $1\ \mu m$ تک ناپ سکتے ہیں۔ زیادہ تر یہ سلپ گیج اور دوسرے گیج جانچنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

ایک شعاع کو بے وزن لیور کے طور پر استعمال کرتے ہیں شیشہ کو زاویہ $\alpha$ پر گھمانے سے روشنی کی منعکس شعاع زاویہ $2\alpha$ پر واپس پھینکی جاتی ہے۔ (B 63, 1&3) اس طرح شیشے کی حرکت دوگنی ظاہر ہوتی ہے اور دوبارہ عمل دہرانے سے شیشے کی حرکت چار گنا تک بڑھ جاتی ہے۔ روشنی کی شعاع کے مڑنے میں کمی بیشی محدب عدسوں کی مدد سے پڑھی جا سکتی ہے۔ (مثلاً مائیکروسکوپ، ٹیلی سکوپ، محدب عدسہ)

مناظری انڈیکیٹر کی درستی پر درجہ حرارت کا بہت گہرا اثر ہوتا ہے۔ اس لیے صحیح و تسلی بخش پیمائش ان کمروں میں ہی لی جا سکتی ہے۔ جن کے درجہ حرارت کو 20° سینٹی گریڈ تک رکھا جاتا ہے۔

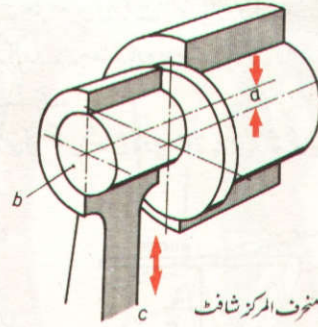
B 63, 1 - شیشے کو گھمانے سے روشنی کی شعاع کا مڑنا۔

B 63, 2 - بجلی کا انڈیکیٹر [ایلٹاس انڈیکیٹر (Eltas Indicator)]

B 63, 3 - مناظری آلہ (Optimeter)

## بجلی کا دقیق انڈیکیٹر : (Electrical Precision Indicator)

یہ بھی مناظری انڈیکیٹر کی طرح ہی دقیق پیمائش کے لیے کام آتے ہیں۔ ان کو اکثر لاتعداد بنائے گئے پرزوں کو جانچنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ کیونکہ ان آلات میں بیرنگ نہیں ہوتے اور نہ ہی ڈھیلاپن (Plays) اور گھساؤ ہوتا ہے۔ جس سے ناپنے میں غلطی کا امکان ہو سکے۔ اس لیے بجلی کے انڈیکیٹر درشت طریقہ استعمال کو برداشت کر سکتے ہیں۔ جس کی وجہ سے یہ ورک شاپ میں عموماً استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس قسم کا مشہور آلہ مثال کے طور پر ایلٹاس انڈیکیٹر ہے۔

فیلرپن کی حرکت سے پیمائشی ہیڈ کی مقناطیسی کوائل کے اندر کرنٹ میں تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں۔ جو ملی ایمپیر میٹر سے ظاہر کی جاتی ہیں۔ اس پر نصب شدہ سکیل پر ملی میٹر کے ہزارویں حصے تک پیمائش پڑھ سکتے ہیں۔

## منحرف المرکز شافٹیں بنانا: (Manufacture of Eccentric Shafts)

ایک منحرف المرکز شافٹ میں قطروں کے مرکز ایک دُوسرے سے ہٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ ایک مرکز سے دوسرے مرکز تک دُوری کو انحراف المرکز (Eccentricity) کہتے ہیں۔ آگے پیچھے ہونے والی سیدھی حرکت پیدا کرنے کے لیے منحرف المرکز شافٹیں استعمال ہوتی ہیں۔ مثلاً کنٹرول شافٹ (خراد میں بیک گراری کو درجہ دار پلی ڈرائیو سے جوڑنے کے لیے شافٹ) پریس وغیرہ اور جوڑنے (fixing) کے لیے ایسی شافٹیں استعمال کی جاتی ہیں۔

B 64, 1- منحرف المرکز شافٹ

a) مرکزوں کی دُوری (off center size)

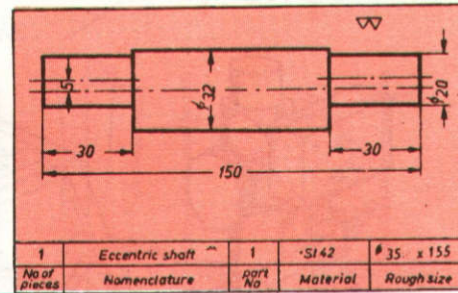
b) منحرف المرکز جرنل (off center journal)

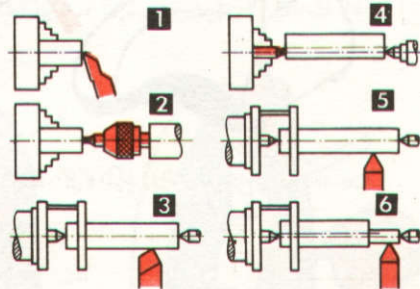
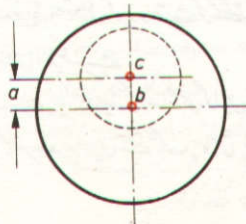
c) آگے پیچھے چلنے کی حرکت

### مثال:

ورک آرڈر: ڈرائینگ نمبر (B64, 2) کے مطابق ایک منحرف المرکز شافٹ بنانی ہے۔

منحرف المرکز شافٹ بنانا: تین گُنگوں والے چک (three jaw chuck) میں جاب کو پکڑیں اور دونوں کنارے فیس کرنے کے بعد لمبائی پوری کرلیں۔ پھر عین مرکز پر نشان لگا کر سینٹر سوراخ کریں۔ جاب کا بڑا قطر تقریباً ø33 کھردری کٹائی سے پورا کریں اور پھر منحرف المرکز پر نشان لگا کر جرنلز کے لیے مرکزوں کے نشان لگائیں اور سینٹر سوراخ کریں۔ (B 64, 3)

B 64, 2 - ورکشاپ ڈرائینگ

### ترتیب عمل:

| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | لمبائی کے مُطابق خرادنا اور ٹکر صاف کرنا۔ | بغلی ٹول |
| 2 | 32 ø کے لیے مرکزی سوراخ کرنا۔ | سینٹر ڈرل 3/60 |
| 3 | مرکزوں کے درمیان 33 ø کی کھردری کٹائی کرنا۔ | کھردری کٹائی والا ٹول |
| 4 | ہٹے ہوئے مرکزوں کی خط کشی اور سینٹر بور کرنا۔ | اونچائی خط کش۔ پرکار c سینٹر ڈرل |
| 5 | مرکزوں کے درمیان 32 ø کی ختمی کٹائی کرنا۔ | ختمی کٹائی والا ٹول |
| 6 | جرنلز کی 20 ø تک کھردری اور ختمی کٹائی کرنا۔ | کھردری اور ختمی کٹائی والے ٹولز۔ بغلی ٹول |

منحرف المرکز سینٹر بور کی خط کشی سے پہلے ضروری ہے کہ بڑا قطر خراد لیا جائے۔ شافٹ کی ø32 تک ختمی کٹائی کی جائے گی۔ دونوں جرنلز جو کھردری کٹائی اور ختمی کٹائی کے بعد دیگرے کی جائے گی۔

B 64, 3 - منحرف المرکز شافٹ پر سینٹر بور (a) مرکزوں کی دُوری (b) عین سینٹر بور (c) منحرف المرکز سینٹر بور (off center bore)

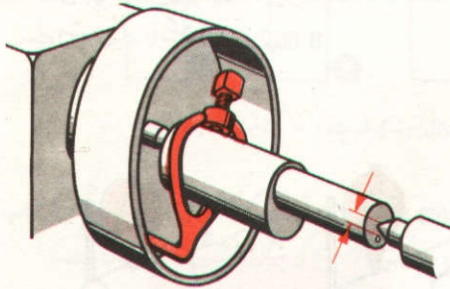
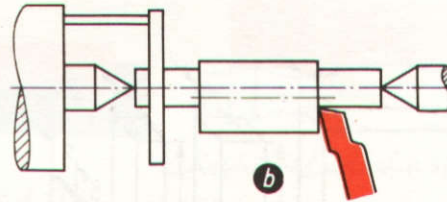
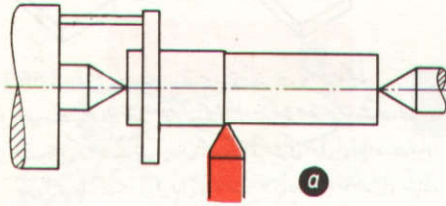
## منحرف المرکز یا ہٹے ہُوئے مرکز پر خرادنا : (Off Centre Turning)

**مرکزوں کی دوری کی خط کشی : (B 65,1)**

پرکار کی مدد سے دونوں کناروں پر مرکزوں کی دوری کے فاصلہ کے برابر نصف قطر کا دائرہ کھینچیں۔ جاب کو سینٹروں کے درمیان پکڑ کر اُونچائی خط کش کی مدد سے بھی یہ دائرہ لگایا جا سکتا ہے۔ جاب کو وی بلاک میں رکھا جاتا ہے۔ سکرائیبر کو عین مرکز پر باندھ کر شافٹ کے دونوں کناروں پر سیدھے خطوط کھینچیں۔ یہ خطوط جن نقاط پر مرکزوں کی دوری کے فاصلہ پر کھینچے گئے دائرہ کو قطع کریں گے۔ وہ ہی ہٹے ہوئے سینٹر کے نقاط ہوں گے۔ افقی ہونے پر توجّہ دیویں۔

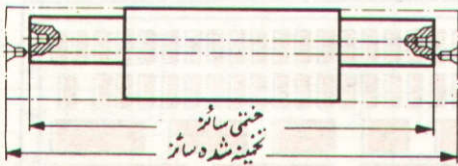
B 65,1- ہٹے ہُوئے مرکز کی مارکنگ۔ (a) ہٹے ہوئے مرکز کا فاصلہ (b) ہٹے ہُوئے مرکز کا دائرہ۔ (c) نقطہ انقطاع

**مرکز سے ہٹ کر خرادنے کا طریقہ :**

اگر مرکزوں کی دوری کا فاصلہ کافی زیادہ ہو تو دونوں مطلوبہ مراکز کو برمے سے ڈرل کیا جا سکتا ہے (B 65, 3)- پہلے بڑا قطر اور پھر مرکز سے ہٹے ہوئے جرنل کو خرادا جاتا ہے۔

B 65, 2- ہٹے ہُوئے مرکز پر خرادنا

B 65, 3- زیادہ دُوری پر ہٹے ہوئے مرکزوں والی منحرف المرکز شافٹ بنانا۔ (a) بیرونی قطر کو خرادنا۔ (b) منحرف المرکز جرنل خرادنا۔

اگر مرکزوں کی دوری کا فاصلہ کم ہو تو پہلے بڑا قطر تیار کیا جاتا ہے۔ پھر سینٹر کے سوراخ صاف کر کے نئے ہٹے ہوئے مرکزوں پر سینٹر سوراخ کیے جاتے ہیں (B 65, 4)-

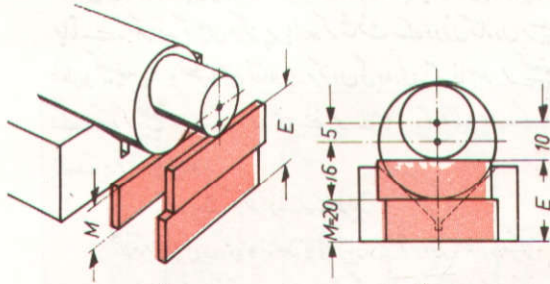
جاب کو بھی اسی لحاظ سے لمبا ہونا چاہیے۔ ہٹے ہوئے مرکز پر خرادنے کی خاطر منحرف المرکز چک بھی استعمال ہوتے ہیں۔

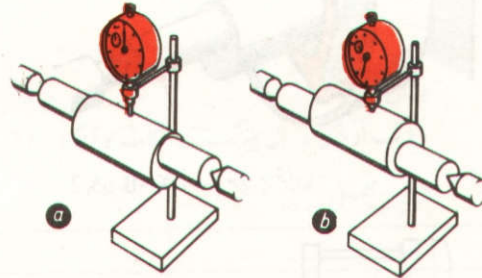
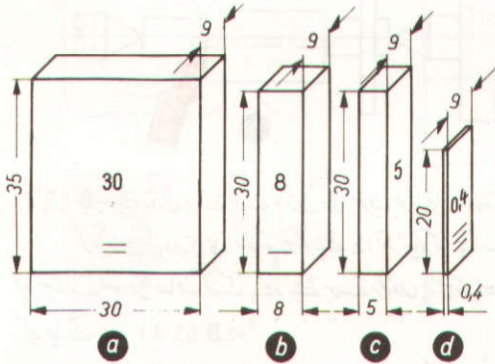
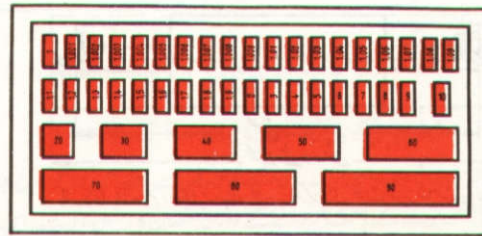
کرینک شافٹیں : یہ وہ شافٹیں ہوتی ہیں۔ جن کے مرکزوں کی دوری میں زیادہ فاصلہ ہوتا ہے۔ ایسی شافٹیں خاص قسم کی خرادوں پر بنائی جاتی ہیں۔

B 65, 4- کم دوری پر ہٹے ہوئے مرکز والی منحرف المرکز شافٹ بنانا۔

## ہٹے ہُوئے مرکز کو جانچنا : (Testing of off-centre sizes)

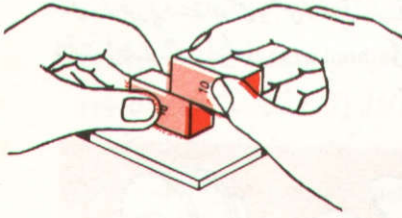
سلپ گیج کی مدد سے ہٹے ہوئے مرکز کی دوری کو جانچا جا سکتا ہے۔ (B 66, 1)
وی بلاک میں جاب کو رکھ کر مارکنگ پلیٹ پر رکھا جاتا ہے۔ مرکزی خط عموداً ہونا چاہیئے۔ اس کے لیے گُنیا استعمال کرتے ہیں۔ بڑے قطر کے نیچے سلپ گیج رکھ کر پہلے اونچائی M کا تعین کرتے ہیں۔ یہ وی بلاک کی اونچائی پر منحصر ہوتی ہے۔ موجودہ صورت میں 20 ملی میٹر ہے۔ اگر مثال کے طور پر ہٹے ہوئے مرکز کی دوری 5 ملی میٹر ہو تو مندرجہ ذیل اُونچائی والی سلپ گیجوں کو جرنل کے نیچے صحیح فٹ ہونا چاہیے۔ (ورکشاپ ڈرائینگ صفحہ 64 پر دیکھیں)

E = 5 + 16 + 20 − 10 = 31 ملی میٹر

B 66,1- سلپ گیج کے ساتھ مرکزوں کی دوری کا فاصلہ جانچنا۔

جانچنے کا یہ طریقہ منحرف المرکزوں میں زیادہ فاصلے کے لیے موزوں ہے جن صورتوں میں سینٹر سوراخ صاف کر دیے جاتے ہیں۔ ان صورتوں میں یہ طریقہ استعمال کرنا چاہیے۔ اگر ہٹے ہوئے سینٹروں کا فاصلہ کم ہو اور سینٹر سوراخ بھی موجود رہیں تو ڈائیل انڈیکیٹر (dial indicator) جانچنے کے لیے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ (B 66,2)

سلپ گیجز یا بلاک گیجز (slip gauges): سلپ گیج سخت سٹیل کی بنی ہوئی پیمائشی اجسام ہوتی ہیں۔ (B 66, 3 & 4) ناپنے اور جانچنے کے لیے یہ ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ کر مختلف سائزوں میں اکٹھا کیا جا سکتا ہے۔ ناپنے والے فیس کا فاصلہ، فیس کا ہموار ہونا اور متوازی پن بہت ہی زیادہ درست ہوتا ہے۔ اس لیے اگر 5 ٹکڑے اکٹھے جوڑیں جائیں تو اصل پیمائش $\frac{1}{1000}$ ملی میٹر سے بھی کم فرق ہوتا ہے۔ سلپ گیجز کا معیار مقرر کیا ہوا ہے۔ ان کے معیار کے بہت سے درجے ہوتے ہیں۔

B 66,2- ڈائیل گیج سے ہٹے ہوئے مرکز کا فاصلہ جانچنا۔
(a) سب سے نیچے والا نقطہ معلوم کر کے ڈائیل انڈیکیٹر صفر پر سیٹ کرتے ہیں۔
(b) ورک پیس کو گھماتے ہیں۔ یہاں تک کہ انڈیکیٹر کی سوئی کی زیادہ سے زیادہ چال پڑھی جا سکے۔ سوئی کی چال کا نصف مرکزی دوری کا فاصلہ یعنی ہٹے ہوئے مرکز کی دوری ہو گا۔

B 66,3- سلپ گیجز کی پیمائش اور شناختیں۔ (a - 10 ملی میٹر سے بڑی سلپ گیجز کی پیمائش۔ (b- اور (c 0.5 ..... 10 ملی میٹر کے سلپ گیجز کی پیمائش۔ (d 0.5 ملی میٹر سے کم سلپ گیجز کی موٹائی۔ 6 ملی میٹر سے کم سائز کی گیجوں کی پیمائش ان کے فیس (face) پر لکھی ہوتی ہے۔

B 66,4- عام سیٹ جس میں 45 سلپ گیجز ہوتی ہیں۔

## متعدد سلپ گیجز کو اکٹھا جوڑنا :

سلپ گیج کے ٹکڑے آپس میں ایک دوسرے پر پھسلانے یا چلانے سے جوڑے جا سکتے ہیں۔ دو ٹکڑوں کی صاف اور خشک سطحوں کو بغیر دباؤ کے ملا کر جوڑنے کو رنگنگ (wringing) کہتے ہیں اور دو ٹکڑوں کو آپس میں پھسلاتے ہیں تو وہ تھوڑے سے دباؤ کی وجہ سے ہی جُڑ جاتے ہیں۔

آپس میں دبا کر جوڑنا اِتنا ہی بہتر ہو گا جتنا کہ پیمائشی سطح بہتر ہو گی۔ ورکشاپ میں استعمال ہونے والے گیجز کی پیمائشی سطح شیشے کی طرح فنش نہیں ہوتیں۔ اس لیے وہ آپس میں صرف پھسلائے جا سکتے ہیں۔ سلپ گیجز کے اکٹھے جوڑے ہوئے ٹکڑوں کو زیادہ دیر تک اس حالت میں نہیں رہنے دینا چاہیے۔ کیونکہ اس طرح ٹھنڈی ویلڈنگ کا خطرہ ہوتا ہے۔ جب ٹکڑے آپس میں پھسلا کر جوڑنے ہوں تو چھوٹے ٹکڑوں سے جوڑنا شروع کریں۔

B 67,1- سلپ گیجز کو ایک دوسرے پر پھسلانا

**مثال :-** 38.014 ملی میٹر لمبائی کو کس طرح بنایا جائے گا ؟

**حل :-** 1 سلپ گیج کا ٹکڑا = 1.004 ملی میٹر

2 سلپ گیج کا ٹکڑا = 1.010 ملی میٹر

3 سلپ گیج کا ٹکڑا = 6.000 ملی میٹر

4 سلپ گیج کا ٹکڑا = 30.000 ملی میٹر

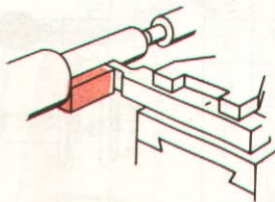
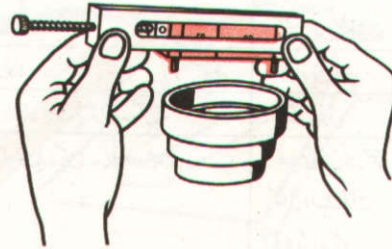
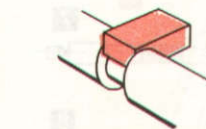
لمبائی = 38.014 ملی میٹر

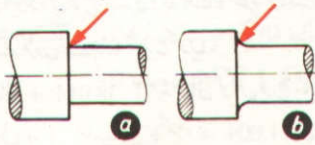
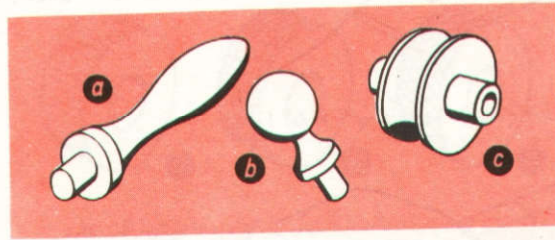
B 67,2- سلپ گیج کے ٹکڑے آپس میں چمٹے ہوئے۔

**سلپ گیجز کا استعمال :** اپنی درستی کے معیار کی وجہ سے یہ مختلف کاموں کو جانچنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ درجہ O، I اور II کو ماسٹر گیج اور حوالہ گیج کے طور پر دوسرے پیمائشی آلات کو جانچنے کے لیے استعمال کرتے ہیں (B 67,3)۔ سلپ گیج جو درجہ II، III اور IV میں آتے ہیں۔ ان کو ہم لمٹ گیج کے طور پر بھی استعمال کر لیتے ہیں۔ یہ عام پیمائش کرنے کے کام آتی ہیں (B 67, 4)۔ درجہ III اور IV کی سلپ گیجز بطور یونیورسل گیجز متعدد کاموں میں استعمال ہوتی ہیں۔ مثلاً جاب کو براہ راست جانچنے اور پیمائش کرنے اور صحیح خط کشی کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ (B 67,3) درجہ IV کی سلپ گیجز کو زیادہ تر بطور سیٹنگ (setting) یا ٹرپ (trip) گیجز استعمال کرتے ہیں۔ (B 67,6)

**محافظت :** سلپ گیج اونچے معیار کے پیمائشی آلات ہیں۔ اس لیے ان کو احتیاط سے استعمال کرنا چاہیے۔ ہاتھ کے پسینے اور حرارت سے بچاؤ کی خاطر ان کو لکڑی کی چمٹی یا چمڑے سے پکڑنا چاہیے۔ ان کو بوجھ، ریتلی دھول اور نمی سے بھی بچانا چاہیے۔ استعمال کے بعد گریس کی پتلی تہہ ان پر لگانی چاہیے۔

B 67,3- مائیکرومیٹر کو سلپ گیج سے جانچنا۔

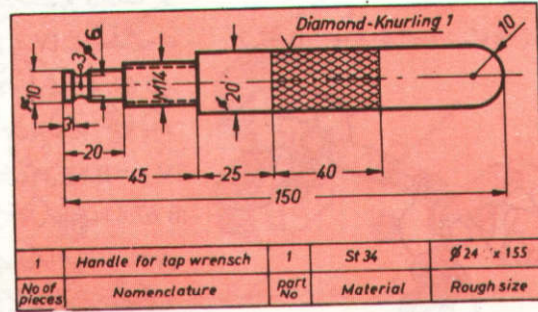
B 67,5- جھری کو سلپ گیج سے جانچنا

B 67,6- خراد کے ٹول کو سلپ گیج کی مدد سے سیٹ کرنا

B 67,4- پیمائشی ٹکڑوں والے ہولڈر میں سلپ گیجز

## گولائیاں یا اشکال خرادنا : (Profile turning)

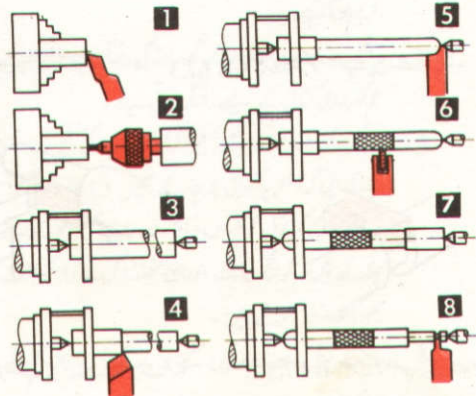
دستے(Handle) خرادنا - خرادے ہوئے حصّوں کے کنارے اکثر گول کیے جاتے ہیں تاکہ ان کو مختلف کاموں کے لیے مفید بنایا جاسکے (B 68, 1) مثال کے طور پر دستے اور مٹھی یا ہتھی کو اکثر گول کرتے ہیں۔ تاکہ آسانی سے پکڑا جاسکے۔ چرخی یا ریل میں ایک رسّی کے لیے رہنما جھری ڈالتے ہیں۔ شافٹوں کی طاقت بڑھانے کے لیے کھوؤں (shoulders) کی گولائیاں کرتے ہیں - (B 68, 2)

B 68, 2 - کھوؤں (shoulders) یا ٹکر کی گولائی - a) تیکھا ہونے کی وجہ سے ٹوٹنے کا خطرہ - b) مقعر نما گولائی کی وجہ سے ٹوٹنے کے کم امکان -

B 68, 1 - گولائیاں - a) مشین کا دستہ - b) ہتھی یا مٹھ - c) چرخی

### مثال :

ورک آرڈر : ایک دستہ (B 68, 3) دی گئی ڈرائینگ یا خاکے کے مطابق بنانا مقصود ہے۔ کنارے پر قطر اور پن کی نیم گول جھری کو گولائیاں کاٹنے والے ٹول سے خرادا گیا ہے -

دستے والے رینچ (wrench) کی ایڈجسٹمنٹ کو آسان کرنے کے لیے چوڑی کاٹ دی جاتی ہے۔ پکڑ کو مضبوط کرنے کے لیے دستے کے کچھ حصّہ پر نرلنگ (knurling) کر دی جاتی ہے۔

B 68, 3 - ورکشاپ ڈرائینگ

### ترتیب عمل :

| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | لمبائی خرادنا اور کنارے ٹکر صاف کرنا | بغلی ٹول |
| 2 | مرکزی سوراخ کرنا (سینٹرنگ) | سینٹر ڈرل |
| 3, 4 | جاب کو چک میں پکڑنا اور 20 Ø تک خرادنا۔ | کھردری کٹائی اور ختمی کٹائی والے ٹولز |
| 5 | گولائی خرادنا | گولائی دار ٹول |
| 6 | پکڑنے والے حصّے پر نرلنگ کرنا۔ | نرلنگ ٹول |
| 7, 8 | جاب کو دوبارہ پکڑنا - پن اور جھری خرادنا۔ | کھردری کٹائی اور ختمی کٹائی والے ٹولز۔ گولائی دار ٹول - |
| 9 | چوڑیاں کاٹنے کے لیے صفحہ 189 دیکھیں. | |
| ناپنے اور جانچنے والے آلات : سٹیل کا پیمانہ - ورنیئر کیلیپر - گولائی ناپنے والی گیج - | | |

## گولائی خرادنے کا طریقہ : (Profile Turning)

جاب کی سطح پر نیم گولائیاں یا دوسری گولائی دار اشکال خرادنے کے لیے گولائی خرادنے کا طریقہ استعمال کرتے ہیں (B 69, 1...4) عموماً مطلوبہ شکلوں کے مطابق گولائی کاٹنے والے ٹول ہی استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایسے ٹولوں پر ریک اینگل نہیں ہوتا۔ شکل کو برقرار رکھنے کے لیے ایسے ٹولوں کو صرف کٹنگ فیس پر ہی دوبارہ گرائینڈ کرتے ہیں۔

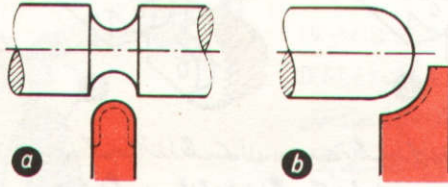
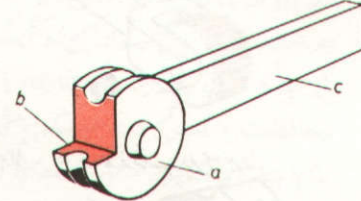
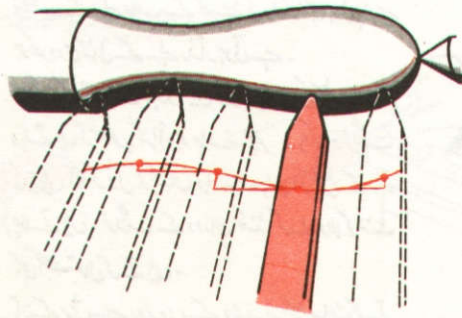
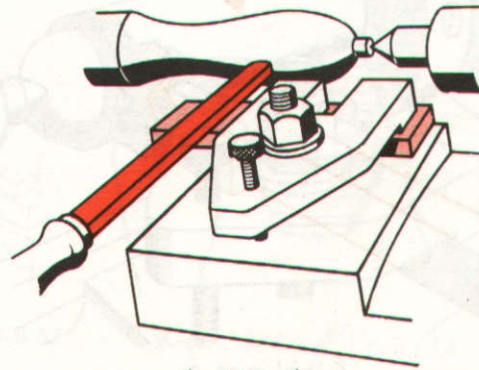
لاتعداد پیداوار کی صورت میں گولائی دار شکل کے ٹول استعمال ہوتے ہیں (B 69, 3) ان کی شکل خراب ہوئے بغیر ان کو بار بار گرائینڈ کیا جا سکتا ہے۔ ہاتھ کی فیڈ سے گولائی خرادنے کے لیے بہت مہارت درکار ہوتی ہے (B 69, 4) چھوٹی گولائی ہاتھ کے ٹول سے خرادی جا سکتی ہے۔

لاتعداد پیداوار کی صورت میں ٹول کیرج کے ساتھ ایک رہنمائی سانچہ (template guide) لگایا جاتا ہے۔ اس طرح جاب پر مطلوبہ شکل کی بڑی گولائیاں بنائی جاتی ہیں۔ یہ طریقہ خراد پر ٹیپر ٹرننگ اٹیچ منٹ کے ذریعے ٹیپر کاٹنے کے طریقے سے ملتا جلتا ہے۔ (حوالہ کے لیے صفحہ 111 دیکھیں)

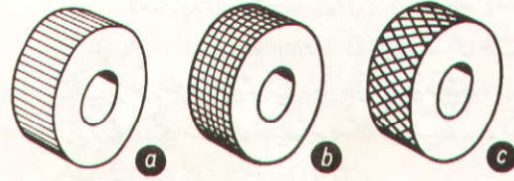
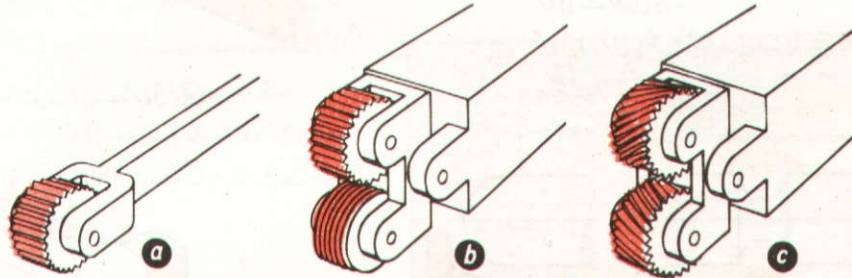
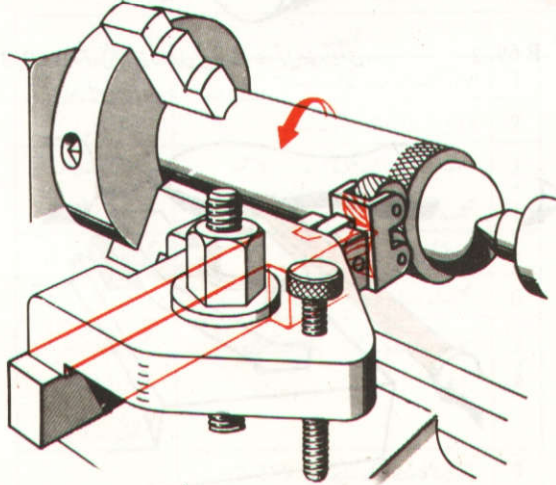
B 69, 1 - گولائی دار ٹول سے گولائی خرادنا۔

## گولائی خرادنے کے اصول :

1- ایسا گولائی دار ٹول چنا جاتا ہے۔ جس کی گولائی جاب کی مطلوبہ گولائی کے مطابق ہو۔

2- گولائی دار ٹول بالکل سینٹر پر باندھنا چاہیے۔ ورنہ جاب پر ٹیڑھی گولائی کٹتی ہے۔

B 69, 2 - گولائی کاٹنے والے ٹول - a) گول جھری کاٹنے والا ٹول - b) مکمل گولائی کاٹنے والا ٹول

B 69, 3 - گولائی کاٹنے والا ٹول بمع ہولڈر - (a) گول منہ والا ٹول - (b) فیس (face) - (c) ہولڈر

B 69, 4 - ہاتھ سے فیڈ کے ذریعے گولائی خرادنا۔

B 69, 5 - ہاتھ کے ٹول سے گولائی کی خصوصی کٹائی کرنا۔

## ڈائمنڈ نرلنگ اور سیدھی نرلنگ (Diamond Knurling & Straight Knurling):

مضبوط پکڑ حاصل کرنے کے لیے جاب کی سطح پر مختلف نمونوں کی نرلنگ کرتے ہیں (B 70. 1)۔ کم لمبائی والے جابوں پر سیدھی نرلنگ اور زیادہ لمبائی والے جابوں پر ڈائمنڈ نرلنگ کرتے ہیں۔ دندانے دار رولر سیدھی اور ڈائمنڈ نرلنگ کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں اور یہ رولر ہولڈر میں چلتے ہیں۔ (B 70, 2) ہولڈر کو ٹول اڈی میں سیدھا باندھ کر گھومتے ہوئے جاب کی سطح کے ساتھ دباتے ہیں۔ حتیٰ کہ رولر کے دندانے جاب کی سطح پر نرلنگ کے نشان ڈال دیتے ہیں۔ نرلنگ کرنے سے جاب کا قطر بڑا ہو جاتا ہے۔ ڈائمنڈ نرلنگ اور سیدھی نرلنگ کے رولوں کے دندانوں کی پیچ کا معیار (DIN 82) کے مطابق مقرر کر دیا گیا ہے۔ اس کا انتخاب قطر، چوڑائی اور جاب کے میٹیریل کے مطابق کیا جاتا ہے۔ ڈائمنڈ نرل ایک'' کا مطلب یہ ہے کہ نرلنگ کی پیچ 1 ملی میٹر ہوتی ہے۔

B 70, 1- سیدھی اور ڈائمنڈ نرلنگ کی ہوئی جابیں۔ a) سیدھی نرلنگ کا نمونہ۔ b) کراس نرلنگ کا نمونہ۔ c) ڈائمنڈ نرلنگ کا نمونہ۔

B 70, 2 سیدھی نرلنگ اور ڈائمنڈ نرلنگ کے ٹول۔ (a) سیدھے نرلنگ رولر بمع ہولڈر۔ (b) کراس نرلنگ رولر بمع ہولڈر۔ (c) ڈائمنڈ نرلنگ رولر بمع ہولڈر

### سیدھی نرلنگ اور ڈائمنڈ نرلنگ کے اصول:

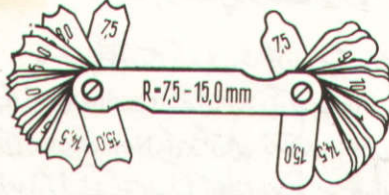
1 مطلوبہ نمونہ اور پیچ کے مطابق نرلنگ رولروں کا انتخاب کرنا ہوتا ہے۔

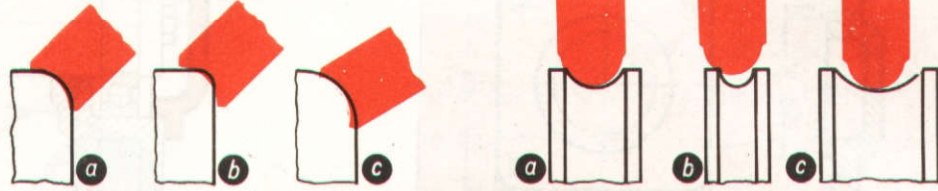
2 نرلنگ کے لیے جاب کے گھومنے کی رفتار وہی ہونی چاہیے جو کھردری کٹائی کے لیے رفتار ہوتی ہے۔

3 نرلنگ کرتے وقت ابتدا میں ٹول کو جاب کی سطح پر اتنا دباتے ہیں کہ مطلوبہ گہرائی ہو جائے۔ پھر (0·5× نرلنگ کی پیچ)، لگا کر ٹول کو یکساں دباؤ سے جاب کی سطح کے ساتھ چلاتے ہیں۔ نرلنگ کے دوران ٹھنڈا کرنے والا کولنٹ بھی استعمال کرتے ہیں۔

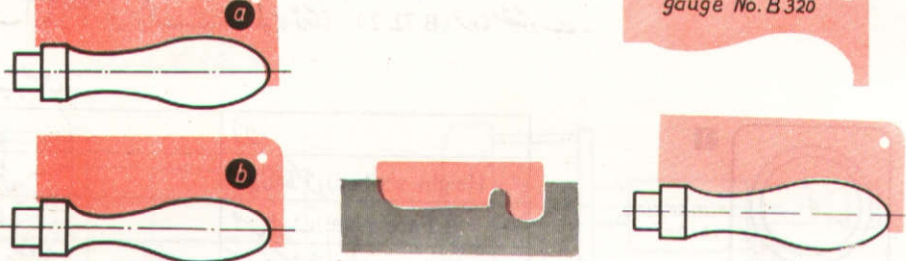
4 تار کے برش سے رولروں کے دندانے اکثر صاف کرتے رہنا چاہیے۔

B 70, 3- ڈائمنڈ نرلنگ

## شکلی یا گولائی گیجز سے جانچنا : ( Testing with Profile Gauges )

(Radius Gauges) گولائی گیجز - B 71,1

وہ گولائیاں جو دائرہ کی قوسوں کی شکل میں ہوں کو جانچنے کے لیے گولائی ناپنے والی گیج (Radius Gauges) استعمال کی جاتی ہے (B 71,1 & 2) دوسری قسم کی گولائیاں جانچنے کے لیے دھاتی چادروں کی بنی ہوئی گیجیں استعمال کی جاتی ہیں۔ (B 71, 3 & 4) جانچنے کے لیے گیج کو جاب کی سطح پر لگاتے ہیں اور روشنی کے خلا سے گزرنے کے طریقہ سے گولائی کی درستی جانچی جاتی ہے۔

B 71, 2 - محدب نما گولائیاں اور مقعر نما گولائیوں کو جانچنا۔ a) گولائی جو گیج کے مطابق ہے۔ b) گولائی بہت چھوٹی ہے۔ c) گولائی بہت بڑی ہے۔

بہت زیادہ صحیح گولائیوں کے لیے گولائی دار گیج کے ساتھ ایک اور رفیقی گیج (mating gauge) ہوتی ہے۔ کیونکہ گولائی دار گیج جلدی گھس کر خراب ہو جاتی ہے۔ اس لیے اس گیج کی پڑتال رفیقی گیج سے کی جاتی ہے۔

B 71, 3 - گولائی گیج سے جانچنا۔ (a) گول دستہ گیج کے مطابق ہے۔ (b) دستہ گیج کے مطابق نہیں ہے۔

B 71, 4 - گولائی گیجز پر گیج کا نمبر کندہ کیا ہوتا ہے۔

B 71, 5 - گولائی دار گیج رفیقی گیج کے ساتھ۔

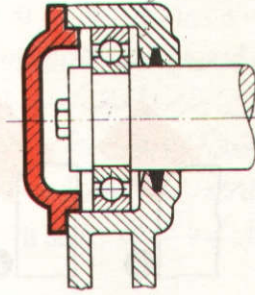
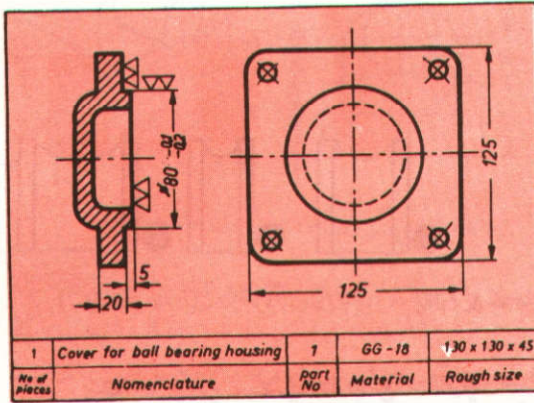
T 71 - گولائی کا نصف قطر۔ گولائی کے نصف قطر کا چناؤ ترجیحی سلسلے (Preference series) سے کرتے ہیں۔ یہ نصف قطر DIN 323 کے مطابق ہے۔

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | | 2.5 | | 1.6 | | 1 | | 0.6 | | 0.4 | | 0.2 | ترجیحی سلسلہ |
| 4 | 3 | 2.5 | 2 | 1.6 | 1.2 | 1 | 0.8 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | ثانوی سلسلہ |
| 40 | | 32 | 25 | | 20 | | 16 | | 10 | | 6 | | ترجیحی سلسلہ |
| 40 | 36 | 32 28 | 25 | 22 | 20 | 18 | 16 | 12 | 10 | 8 | 6 | 5 | ثانوی سلسلہ |
| 200 | | 160 | | 125 | | 100 | | 80 | | 63 | 50 | | ترجیحی سلسلہ |
| 200 | 180 | 160 | 140 | 125 | 110 | 100 | 90 | 80 | 70 | 63 56 | 50 | 45 | ثانوی سلسلہ |

## ڈھلے ہوئے پرزے خرادنا : (Machining of Housings and Castings)

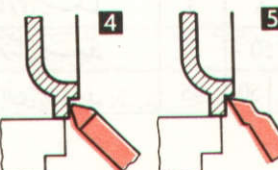
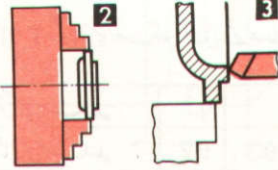
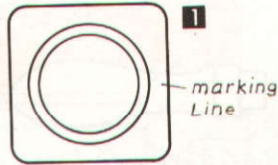
عام طور پر ٹھکانوں میں گراریاں۔ شافٹیں اور بیرنگ جوڑے جاتے ہیں ٹھکانوں کی شکلیں عموماً پیچیدہ ہوتی ہیں۔ اس لیے ڈھالی جاتی ہیں۔ ڈھالے ہوئے جاب کو ڈھلائی (Casting) کہتے ہیں اور یہ دیگی لوہے (Cast iron)، نرم دیگی لوہے (Malleable cast iron)، کاسٹ سٹیل (cast Steel) یا غیر آہنی دھاتوں (Nonferrous) کی ہوسکتی ہیں۔ ڈھلائیاں بالخصوص بھورے دیگی لوہے کی (Grey cast iron) بھربھری (Brittle) ہوتی ہیں اور پتلی دیواروں والی ڈھلائی کو ٹوٹنے سے بچانے کی خاطر بڑی احتیاط سے مشین پر لگانا چاہیے۔

B 72, 1 - بال بیرنگ بیج ٹھکانا (Housing)

| 1 | Cover for ball bearing housing | 1 | GG-18 | 130 x 130 x 45 |
|---|---|---|---|---|
| No of pieces | Nomenclature | part No | Material | Rough size |

B 72, 2 - ورکشاپ ڈرائنگ

**مثال :**

**ورک آرڈر :** بال بیرنگ کے ٹھکانے کا ڈھکنا (B 72, 2) خرادنا مقصود ہے۔

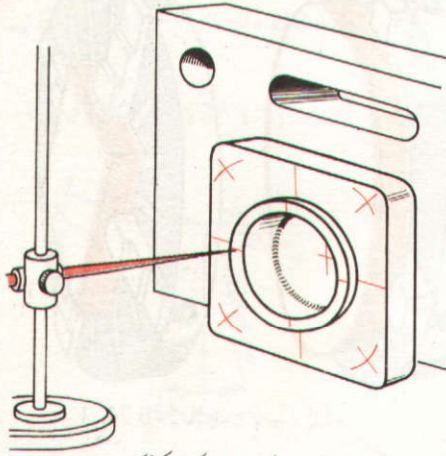
**ترتیبِ عمل :-**

| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | خط کشی | اونچائی خط کش (Height scriber) |
| 2 | پکڑنا | فیس پلیٹ (Face plate) |
| 3 | کھردری کٹائی | کھردری کٹائی والا ٹول |
| 4 | ختمی کٹائی | ختمی کٹائی والا ٹول |
| 5 | کاٹ چھانٹ کرنا (Trimming) | سائڈ یا بغلی ٹول |
| | ناپنے اور جانچنے کے آلات :- ورنیر کیلیپر ۔ گہرائی گیج<br>سیدھا کنارہ (Straight Edge) | |

## ڈھکنے کو خرادنا : (Machining of Cover)

موٹی پیمائش کو جانچنا - (Testing of Rough sizes)

چونکہ جاب ڈھلا ہوا ہوتا ہے۔ اس لیے خرادنے سے پہلے اس کو اچھی طرح جانچ لینا چاہیے تاکہ کوئی نقص ہونے کے باعث خرادنے کے دوران نقصان کا احتمال نہ رہے۔ اس کے علاوہ موٹی پیمائشوں کو بھی جانچنا چاہیے کہ آیا وہ مشیننگ کی حدود میں ہیں۔

## خط کشی (marking)

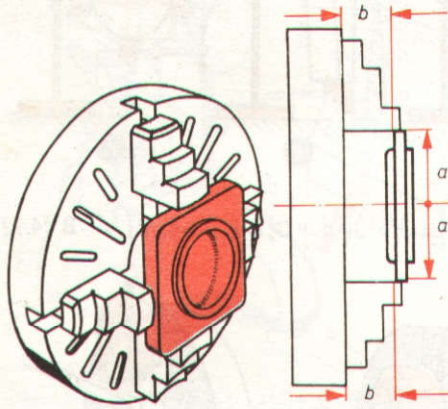
دو مرکزی خطوط (B 73, 1) کھینچنے سے خرادنے کی بنیاد حاصل ہوتی ہے۔خطوط کو واضح کرنے کے لیے سطح پر رنگ لگا لیتے ہیں۔ڈگی لوہے کی جالوں پر گیلے چاک یا پانی میں حل کیا ہوا اکیلشیم کاربائیڈ کا لیپ کر لیتے ہیں۔
خط کشی کے وقت جاب کو اینگل پلیٹ پر رکھ لیتے ہیں۔جاب کی تیار شدہ سطح پر مارکنگ کے خطوط کھینچتے ہیں۔ایک اونچائی خط کش (Height scriber) جس کی سُوئی کسی بھی اونچائی پر کس سکتے ہیں۔
خط کشی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔سکرائیبر کی نوک تیز ہونی چاہیے۔تاکہ خطوط اچھی طرح کھینچے جا سکیں۔

B 73, 1 ۔مرکزی خطوط کی خط کشی کرنا۔

## فیس پلیٹ پر جاب پکڑنا اور خرادنا: (Mounting & Machining)

ڈھکنے کو فیس پلیٹ میں پکڑ کر سیدھ کو درست کر لیتے ہیں (B 73, 2)۔

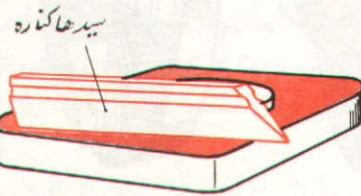
1۔ خرادے گئے پُرزے کو مربع کے ہم مرکز رکھنے کے لیے اس کو مرکزی خطوط کے مطابق سیدھ کو درست کرنا چاہیے۔

2۔ خرادی ہوئی سطح (Turned face) کو دوسری سطح جو خرادی نہیں جانی کے متوازی ہونا چاہیے۔اس لیے ان میں کوئی ڈھلک نہیں ہونی چاہیے۔اس کا مطلب یہ ہے کہ فیس پلیٹ کا فاصلہ جاب کی سطح پر ہر نقطہ سے برابر رہنا چاہیے۔

اب ڈگی لوہے کے لیے مناسب کٹنگ سپیڈ کا انتخاب کیا جاتا ہے ڈگی لوہے کی بیرونی سطح بہت سخت ہوتی ہے۔اس لیے خرادنے سے پہلے کافی گہرائی کا کٹ لگایا جاتا ہے۔اگر کٹائی کا ٹول بیرونی سطح پر رگڑ کھائے۔(جیسے گرائینڈنگ) تو یہ کُند ہو جاتا ہے۔

B 73, 2 ۔ڈھکنے کو فیس پلیٹ پر پکڑنا ۔ (a) ہم مرکز پکڑنا۔ (b) برابر فاصلے پر پکڑنا۔

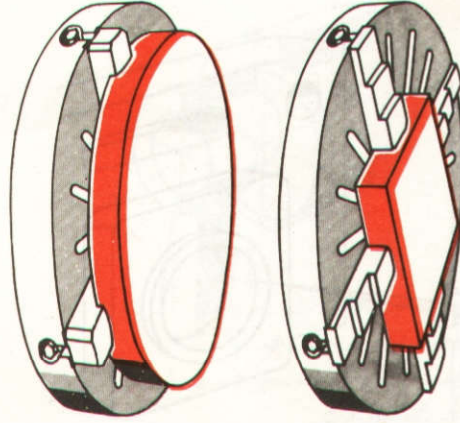
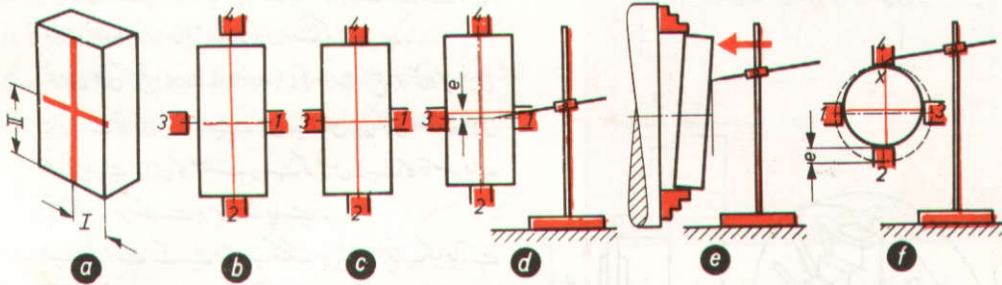
## ڈھکنے کو ناپنا اور جانچنا:

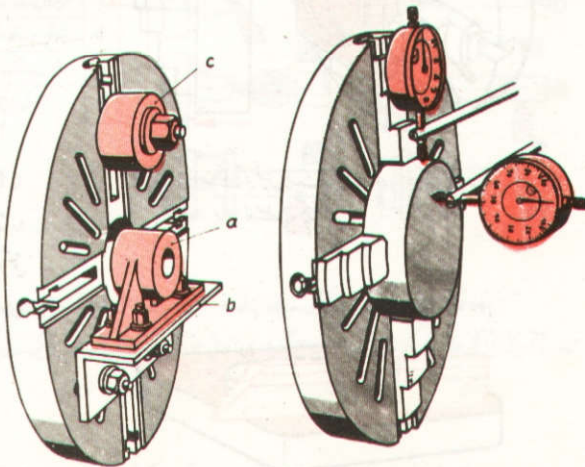
بیلن نما حصّوں کا قطر ورنیر کیلیپر اور لمبائی گہرائی گیج (Depth gauge) سے ناپتے ہیں۔سطحوں کا ہموار پن جانچنے کے لیے سیدھا کنارہ (Straight edge) (B 73, 3) استعمال کیا جا سکتا ہے۔خلا سے روشنی دیکھنے کے طریقے کے مطابق جاب کی سطح پہ سیدھے کنارے کو مختلف جگہوں پر رکھ کر جانچتے ہیں۔

(صفحہ 134۔حوالے کے لیے دیکھیں)

B 73, 3 ۔ہموار سطح کو سیدھے کنارے (Straight Edge) سے جانچنا۔

## فیس پلیٹ پر جاب کی سیدھ کو درست کرنا :

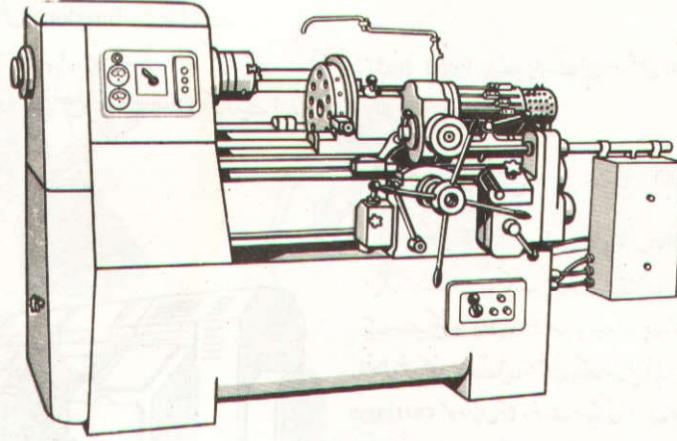
( Aligning of workpieces on the face plate )

بڑے یا بے ڈھنگی شکل کے جاب پکڑنے کے لیے فیس پلیٹ استعمال ہوتی ہے (B 74,1 & 2) فیس پلیٹ کے گنکے (jaws) الگ الگ چلائے جا سکتے ہیں۔ گنکے پلٹ کر لگانے سے زیادہ بڑی پیمائشوں والے جاب بھی پکڑے جا سکتے ہیں۔ بھاری اور موٹے جاب فیس پلیٹ پر کابلوں کی مدد سے یا اینگل پلیٹ (Angle plate) کی مدد سے بھی پکڑے جا سکتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے فیس پلیٹ میں جھریاں (slots) پڑی ہوتی ہیں ہم مرکز جھریوں (Concentric grooves) کی وجہ سے جاب کی سیدھ درست کرنے میں آسانی ہوتی ہے۔ (B 74,3)

B 74, 1 ۔ فیس پلیٹ پر جاب کو پکڑنا۔

B 74, 2 ۔ (اُوپر) فیس پلیٹ پر جاب پکڑنا اور اُونچائی خط کش سے سیدھ کو صحیح کرنا۔

( a ) نشان شدہ خطوط کے مطابق جاب کو پکڑنا ۔ ( b ) I اور II پیمائش کے مطابق گنکوں کو سیٹ کیا جاتا ہے ۔ ( c ) جاب کو نمبر 1 اور II گنکوں پر رکھ کر نمبر 3 اور 4 گنکوں کی مدد سے کس دیا جاتا ہے ۔ ( d ) جاب کی سیدھ کو صحیح کیا جاتا ہے ۔ اونچائی سکرائیبر کی سوئی کی نوک جو کہ عین مرکز پر سیٹ کی ہوتی ہے ، سے پڑتال کر لیتے ہیں کہ مارکنگ لائینز بالکل درمیان میں ہوں ۔ اس مقصد کے لیے اونچائی سکرائیبر کو خراد کے بیڈ ( Bed ) پر رکھی ہوئی پلیٹ پر رکھتے ہیں ۔ مثال کے طور پر اگر ہموار خط فاصلہ "e" کے برابر مرکز سے ہٹا ہوا ہو تو نمبر 2 گنکے کو فاصلہ "e" سے آدھا ڈھیلا کر کے نمبر 4 گنکے کو کس دیتے ہیں ۔ اس طرح کرتے رہیں ۔ جب تک دونوں خطوط مرکز کے مطابق سیدھ میں نہیں ہو جاتے ( e ) جاب کے ترچھے پن ( lateral error ) کو دُور کرنا جاب کے باہر نکلے ہوئے حصے پر ربڑ کے ہتھوڑے ( Rubber Mallet ) سے ضرب لگاتے رہتے ہیں حتیٰ کہ جاب کی سامنے کی سطح ( End face ) گھومنے کے ساتھ ساتھ سوئی کے ساتھ یکساں مَس کرنے لگے ۔ ( f ) جاب کی سیدھ کو محیط کے مطابق بھی درست کیا جاتا ہے ۔ اگر سوئی جاب کو 'x' پر مس کرے تو گنکا نمبر 2 فاصلہ 'e' سے نصف ڈھیلا کریں اور نمبر 4 گنکے کو کس دیں۔

B 74, 3 ۔ (بائیں) اینگل پلیٹ کی مدد سے پکڑنا ۔ a ) جاب ۔ b ) اینگل پلیٹ ۔ c ) متوازن کرنے والا وزن (counter balance)

B 74, 4 ۔ (دائیں) ڈائیل گیج سے مشین کیے ہوئے جاب کی سیدھ کو درست کرنا ۔

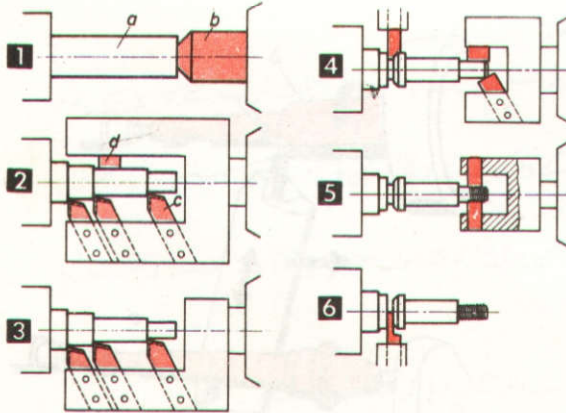
# خرادے ہوئے پرزوں کی کثیر پیداوار

( Mass Production of Turned Parts )

B 75,1 - کیپسٹن لیتھ (Capstan lathe)

خرادے ہوئے اجسام جن کی گیج کے مطابق درستی اور سطح کا معیار یکساں ہو ، کو بنانے کے لیے اصولی طور پر خاص مشینیں استعمال کی جاتی ہیں۔

## کیپسٹن لیتھ (Capstan Lathe B 75,1 )۔

عام خراد پر ایک طرح کے جاب بنانے کے لیے ٹولز کو باندھنے اور جاب کو دوبارہ چک میں پکڑنے میں کافی وقت صرف ہوتا ہے۔ کیپسٹن لیتھ سے وقت کی کافی بچت ہو جاتی ہے۔ جاب کی تیاری کے لیے تمام ضروری ٹولز کو چھ پہلو ٹول اڈی (Turret head) میں سیٹ کر دیا جاتا ہے اڈی کو گھما کر ٹولوں کو باری باری کام میں لایا جاتا ہے۔ اصولاً یہ ٹول اڈی اس طرح لگائی گئی ہوتی ہے کہ

## کیپسٹن لیتھ پر کابلہ بنانے کی مثال :

| | |
|---|---|
| 1 | گول مٹیریل a کو ٹیک b تک دھکیلا جائے گا۔ |
| 2 | کھردری کٹائی کے لیے ٹول c اور سٹیڈی d |
| 3 | ختمی کٹاؤ (Finish turning) |
| 4 | شیمرنگ (Champhering) |
| 5 | چوڑیاں کاٹنا |
| 6 | جُدا کرنا (parting off) |

کر مشیننگ کے ایک عمل کے بعد کیرتیج کو پیچھے ہٹانے سے مندرجہ ذیل کارروائی از خود ہو جاتی ہے۔

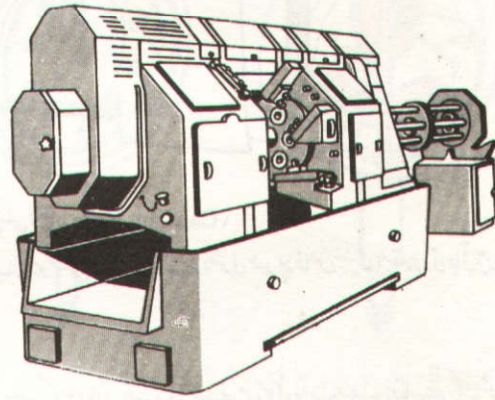
1 ٹرٹ ہیڈ کو اپنی حالت میں روکنے والا انٹرلاک (Inter-lock) منقطع ہو جاتا ہے۔

2 ٹرٹ ہیڈ گھوم جاتا ہے اور اگلا ٹول کام کرنے کی حالت میں آ جاتا ہے۔

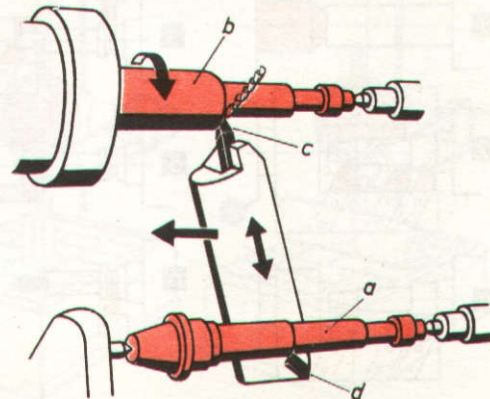
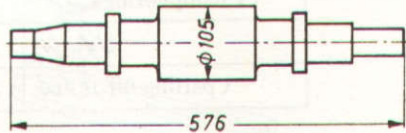
3 ہیڈ دوبارہ مقفل (Interlock) ہو جاتا ہے۔

اس طرح ٹول از خود تبدیل ہو جاتا ہے۔ فیڈ کو ہاتھ سے فیڈ راڈ (Feed rod) سے چلاتے ہیں اور عمل (operation) کے خاتمے پر ٹیکوں (stops) کی مدد سے منقطع (Disengage) کر دیتے ہیں۔

## خودکار خراد مشین: (Automatic Lathes) (B 76, 1)

گول سلاخ (Bar) مین سپنڈل (main spindle) سوراخ میں سے داخل کر کے کالٹ چک میں پکڑ لیتے ہیں۔ خودکار لیتھ مشین گول سلاخ میں سے ایک کے بعد دوسرا جاب خود بخود بناتی جاتی ہے۔ تمام حرکات اور افعال خود بخود ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر فیڈ اور ٹرٹ کیرتیج (Turret carriage) کا واپس آنا، ٹرٹ ہیڈ کی سمت کا تبدیل ہونا۔ گول سلاخ کا ڈھیلا ہونا، آگے بڑھنا اور چک میں پکڑے جانا۔ اس لیے ایک کاریگر بہت سی خودکار لیتھ مشین چلا سکتا ہے۔ ایسی مشینوں کی بہت سی قسمیں ہوتی ہیں۔ مثلاً منفرد سپنڈل سکریو خودکار لیتھ مشین اور متعدد سپنڈل خودکار لیتھ مشین۔

B 76, 1- خودکار خراد مشین

## متشابہ یا ہم شکل خرادنا: (Tracer turning or copying turning)

خاص متشابہ ٹرننگ مشینوں پر ایک ہی شکل کے جابوں کو جلدی اور درستی کے ساتھ بنایا جا سکتا ہے۔ ایک فیلر پن (feeler pin) سیمپل یا نمونہ کی بیرونی سطح کے ساتھ ساتھ چل کر اپنی حرکت ٹول کو منتقل کرتی ہے۔ جو نمونہ کے مطابق جاب کی شکل بنا دیتا ہے۔ مختلف قطروں کو الگ الگ سیٹ کرنا ضروری نہیں ہوتا۔

B 76, 2- متشابہ ٹرننگ یا ہم شکل ٹرننگ۔ (a) ماسٹر نمونہ یا ٹیمپلیٹ۔ (b) جاب۔ (c) خراد کا ٹول۔ (d) فیلر پن

B 76, 3- متشابہ ٹرننگ کی مثال۔

کل مولیبیڈینم سٹیل کی شافٹ 700 نیوٹن فی مربع ملی میٹر طاقت کھچاؤ (tensile strength) بناوٹ میں صرف وقت 7.8 منٹ۔

# ڈرلنگ اور بورنگ کے طریقے

( Drilling and Boring operations )

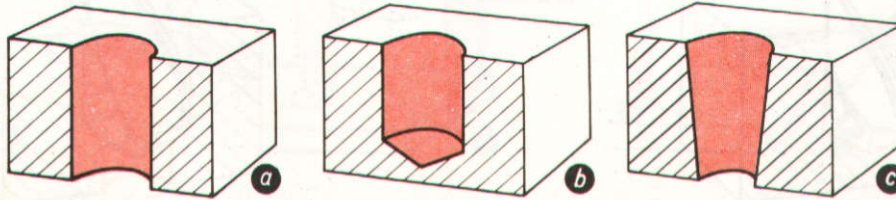
## مختلف جابوں میں سوراخ : (Holes in different workpieces)

اکثر جابوں میں سوراخ ہوتے ہیں۔ خواہ آرپار ہوں یا بند ہوں (B 77, 2)۔

سوراخ مختلف مقاصد کے لیے ہوتے ہیں، مثلاً سوراخوں میں روٹ، پیچ، کابلے، شافٹیں، پسٹن وغیرہ لگتے ہیں مزید برآں سوراخوں میں گیس اور مائع بھی گزرتے ہیں۔

ڈرلنگ اور بورنگ کاٹنے کے عوامل ہیں۔ جن سے آہنی اور غیر آہنی دھاتوں میں گول سوراخ اور بور کرتے ہیں۔ ایک کٹنگ ٹول کی مدد سے میٹیریل میں سوراخ اور بور کاٹے جاتے ہیں۔ اکثر صورتوں میں اس مقصد کے لیے ڈرلنگ مشین ( Drilling machine) استعمال کرتے ہیں۔ تاہم خراد مشین، کیپسٹن لیتھ اور خود کار خراد مشین بھی استعمال کرتے ہیں۔ ڈرلنگ اور بورنگ عوامل کے علاوہ بھی جابوں میں سوراخ ڈالے جا سکتے ہیں۔ مثلاً ٹھپنے سے (punching)، چھیدنے سے (perforating)، دھارے سے بڑا کرنا (enlarging with drift)، گیس سے کاٹ کر (gas cutting) اور ڈھلائی سے اس طرح سوراخ کرنا ڈرلنگ کے طریقے سے سستا رہتا ہے۔ لیکن اس طرح کے کٹے ہوئے سوراخوں کے قطر سوراخوں کے مرکزوں کا درمیانی فاصلہ اور سطح کی صفائی اتنی درست نہیں ہوتی جتنی کہ ڈرلنگ اور بورنگ سے حاصل ہوتی ہے۔ اس لیے ڈرلنگ اور بورنگ کے عوامل تمام قسم کی دھاتی صنعتوں میں بہت اہم ہیں۔

B 77, 1 - کالم ڈرلنگ مشین پر سوراخ ڈالنا۔

عمدہ ختمی طریقوں مثلاً ریمنگ (Reaming)، گرائینڈنگ (Grinding) اور ہوننگ (Honing) سے اکثر سوراخوں کو تیار (Finish) کرتے ہیں۔

B 77, 2 - مختلف بورز : (a) آرپار گول بور۔ (b) بند سوراخ (blind hole) – (c) سلامی دار سوراخ۔

## ڈرلنگ مشین پر سوراخ کرتے وقت حرکات: (Movements while drilling on the drilling machine)

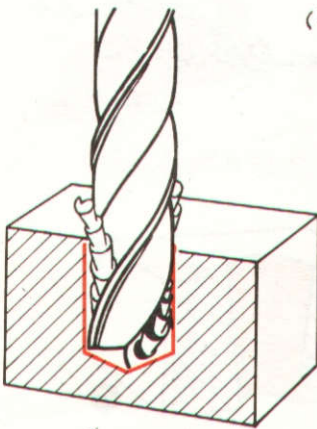
سوراخ کاٹنے کے لیے استعمال ہونے والے ٹول کو ٹوئسٹ ڈرل ( Twist drill ) کہتے ہیں۔اس پر دو کٹنگ ایجز (Cutting edges) ہوتے ہیں۔ کٹنگ ایج سے کترن کاٹنے کے لیے بیک وقت دو حرکات ضروری ہوتی ہیں (B 78, 1)۔

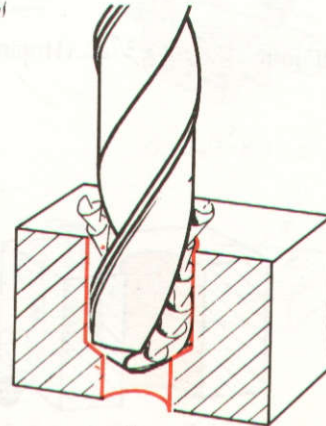
برما گھومتا ہے گھومنے کی حرکت کو کٹائی کی یا مین حرکت (main motion) کہتے ہیں۔ مخصوص صورتوں میں یہ حرکت جاب کو گھما کر انجام دیتے ہیں۔ جیسے خراد پر بورنگ کرتے وقت۔
بطور مین حرکت، رفتار کٹائی کو میٹر فی منٹ میں ناپا جاتا ہے۔ برمے کے محیط پر رفتار کٹائی زیادہ ہوتی ہے اور برمے کے مرکز کی طرف یہ کم ہوتی جاتی ہے۔

پکڑے ہوئے جاب کی طرف برمے کو سیدھا چلاتے ہیں یہ حرکت فیڈ کہلاتی ہے اور اس سے کترن کی موٹائی کنٹرول ہوتی ہے۔ پکڑے ہوئے جاب کو گھومتے ہوئے برمے کی طرف چلانے سے بھی فیڈ کا عمل ہو سکتا ہے۔ جیسا کہ چھوٹی بنچ ٹائپ ڈرلنگ مشین (Bench type drill machine) پر ہوتا ہے جہاں مشین کی ٹیبل کو اونچا کیا جاتا ہے۔ فیڈ کو ملی میٹر فی چکر mm/rev میں ناپتے ہیں۔ کیونکہ برمے کے دو کٹنگ ایج ہوتے ہیں۔ اس لیے کترن کی موٹائی فیڈ کے نصف کے برابر ہوتی ہے۔

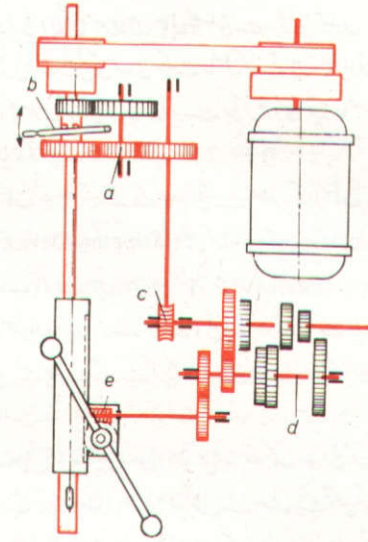
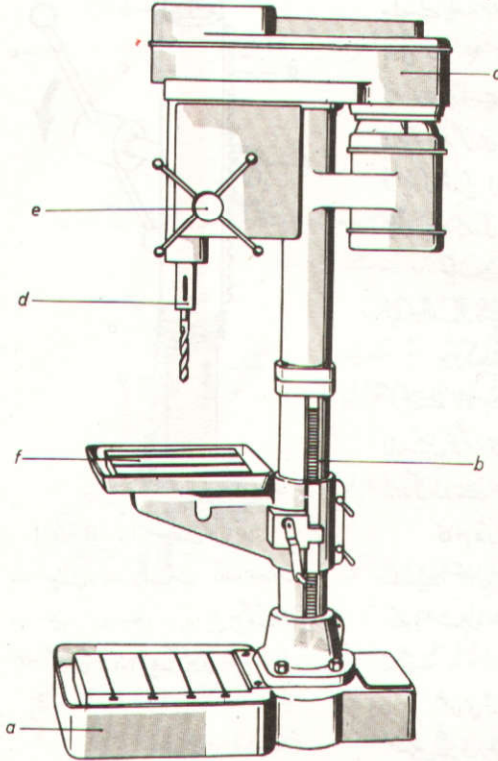
B 78, 1 – ڈرلنگ مشین پر سوراخ کرنے کا عمل۔
a) مین موشن یا کٹائی کی حرکت۔ b) فیڈ۔

بیک وقت دوہرے کٹائی کے عمل (double action of cutting) یا مین حرکت (main motion) اور فیڈ سے برمے کا ہر کٹنگ ایج گھومتا ہوا آگے بڑھتا ہے اور اس طرح مسلسل کترن اتارتا ہے (B 78,2&3)۔

ڈرلنگ کے عمل میں مٹیریل میں سوراخ کرنے اور سوراخ کو بڑا کرنے میں فرق ہوتا ہے۔ (B 78, 2 & 3)

ڈرل مشین پر سوراخ بڑا کرنے کے لیے ٹوئسٹ ڈرل کے بعد اکثر تین یا چار کٹنگ ایج والا کور ڈرل ( core drill ) استعمال کیا جاتا ہے۔

B 78, 2 – مٹیریل میں سوراخ کرنا

B 78, 3 – سوراخ کو بڑا کرنا

## مختلف اقسام اور ساخت کی ڈرلنگ مشینیں : (Different types & designs of drilling machines)

ڈرل مشین سے برمے کو مین موشن اور فیڈ دی جاتی ہیں ۔ جاب کی مختلف اشکال ، پیمائشیں اور سوراخ کے معیار کی وجہ سے متعدد اقسام کی ڈرلنگ مشینیں بنائی گئی ہیں۔ اکثر ڈرلنگ مشینوں پر ڈرلنگ کے عام کام کے علاوہ کاؤنٹر سنکنگ ، ریمنگ اور چوڑیاں کاٹنے کے کام بھی کر سکتے ہیں ۔
عمودی و افقی ڈرلنگ مشینوں کی پہچان ڈرل سپنڈل کے لگے ہونے کی بنیاد پر کرتے ہیں ۔

B 79, 1-(a) ڈرل مشین کی مین ڈرائیو اور فیڈ ڈرائیو کے لیے گراریاں ۔ (b) مین ڈرائیو کا کنٹرول لیور ۔ (c) فیڈ ڈرائیو کو ورم اور ورم گراری سے جوڑنا (d) فیڈ کی تبدیلی کیلیے پھسلویں گراری ڈرائیو (sliding gear drive) (e) فیڈ کو چلانے والی ورم اور ورم گراری ۔

B 79, 2-کالم ٹائپ ڈرلنگ مشین کے اہم حصے ۔ (a) بیس پلیٹ ۔ (b) کالم (c) مین ڈرائیو ۔ (d) ڈرل سپنڈل ۔ (e) فیڈ ڈرائیو ۔ (f) ٹیبل

**عمودی ڈرلنگ مشین :** مختلف اقسام کی ڈرلنگ مشینوں میں مین سپنڈل عمودی لگی ہوتی ہے ۔

**کالم ڈرلنگ مشین :** (B 79, 1 & 2)

کالم پر سپنڈل ، مین ڈرائیو ، فیڈ ڈرائیو اور مشین کی ٹیبل لگی ہوتی ہے ۔

**ڈرل سپنڈل :**

اس میں برما لگتا ہے۔ ڈرل سپنڈل ایک سلیو ( sleeve ) میں چلتا ہے۔ سپنڈل کے ٹیبل کی جانب والے کنارے پر ایک سلامی دار سوراخ کیا ہوتا ہے۔ جس میں ڈرلنگ ٹول لگتا ہے۔

**مین ڈرائیو :** مین ڈرائیو موٹر یا ٹرانشمیشن سسٹم کی گردشی حرکت کو ڈرل سپنڈل تک منتقل کرتی ہے۔ مختلف سپیڈیں حاصل کرنے کے لیے اس میں درجہ دار پلیاں ( step pulleys ) یا چینج گیر ڈرائیو لگا دی جاتی ہے ۔ لامحدود تغیر پذیر رفتاروں والی مشینیں بھی ہوتی ہیں۔

**فیڈ ڈرائیو** : یہ ڈرل سپنڈل کو سیدھی فیڈ حرکت (linear feed motion) دیتی ہے۔
ڈرلنگ مشین کی سلیو پر ایک گراری لگی ہوتی ہے (B 80, 1) اور یہ **دستی لیور** سے چلائی جانے والی گراری سے پھنس کر چلتی ہے۔ ایک بیرنگ کے اندر ڈرل سلیو اُوپر نیچے چلائی جا سکتی ہے۔ ڈرل سلیو کو اُوپر نیچے چلانے کے لیے اس کے بالائی سرے کو دو رِنگ نٹوں کی مدد سے اور زیریں سرے کو ڈرل سپنڈل ہیڈ کے حلقہ (collar) سے جکڑا ہوتا ہے۔ حلقہ اور سلیو کے درمیان رگڑ کم کرنے کے لیے ایک حریف رگڑ بیرنگ (antifriction bearing) لگا دیا جاتا ہے۔ سپنڈل کا بالائی حصّہ "V" بیلٹ پلی یا گراری جو سپنڈل کو چابی (key) کی مدد سے چلاتی ہے کے اندر پھسلوان ہوتا ہے۔ سپنڈل میں لمبائی کے رُخ دی گئی جھری میں چابی پھسلتی ہے۔ بڑی مشینوں میں ورم کو ورم گراری سے جوڑ کر چلانے سے ڈرل سپنڈل کی عمودی حرکت حاصل کرتے ہیں۔ اکثر اوقات ڈ ائیو کی ڈرائیو (dive key drive) یا پھسلویں گراری کو مین ڈرائیو سے چلا کر خود کار فیڈ حاصل کی جاتی ہے۔ لیور کی نقل مکانی سے مختلف فیڈز کو سیٹ کیا جا سکتا ہے۔ (B 79, 2)
ٹیک (B 80, 2) مخصوص گہرائی تک سوراخ کرنے کے کام آتی ہے۔ مطلوبہ گہرائی تک پہنچ کر فیڈ کو الگ کر دینے والا خود کار ٹرپنگ آلہ (Tripping Device) بھی اکثر استعمال ہوتا ہے۔

B 80, 1 - ڈرل سپنڈل کا راہنما
(a) سپنڈل - (b) رنگ نٹ (ring nut) -
(c) سلیو (Sleeve) - (d) بال بیرنگ - (e) لیور
(f) گراری - (g) ریک گراری

**ورکنگ ٹیبل** : اس پر جاب باندھتے ہیں۔ اس میں T نما جھریاں (T-slots) جاب کو پکڑنے کا کام دیتی ہے۔ ٹیبل کے گرد جھریاں ٹھنڈا کرنے والے مائع کے بہہ نکلنے کے لیے ہوتی ہیں۔ ٹیبل کو گراری اور ریک کی مدد سے اُوپر نیچے چلانے کے لیے کرینک ہینڈل استعمال کرتے ہیں اور لیور کی مدد سے اس کو کس دیتے ہیں۔

**کالم ڈرلنگ مشین کا استعمال** : یہ مشین اصولاً 25 ملی میٹر قطر تک سوراخ کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ گہرے سوراخ کرتے وقت سپنڈل اپنے بیرنگوں سے بہت نیچے نکل آنے کے باعث برما منحرف المرکز گھوم سکتا ہے۔ اس لیے گہرے سوراخ ڈالنے کے لیے یہ فائدہ مند نہیں رہتی۔

عمودی ڈرلنگ مشین ساکن ڈرلنگ مشینوں کے زمرے میں آتی ہیں۔ کیونکہ یہ ورکشاپ میں اپنی مخصوص جگہ پر رہتی ہیں۔ اس کے علاوہ مختلف ساخت کی باآسانی اٹھائی جا سکنے والی بجلی کی ڈرلنگ مشینیں (electric drilling machines) اور ہاتھ کی ڈرلنگ مشینیں (hand drilling machines) بھی ہوتی ہیں۔

**پیچدار ریچٹ ڈرلز** : (spiral ratchet drills) یہ چھوٹے سوراخ کرنے کے لیے موزوں ہوتے ہیں اور ہاتھ سے چلائے جاتے ہیں۔

**عام ہینڈ ڈرلنگ مشین** : (Ordinary hand drilling machines)
ان کو بریسٹ ڈرل (breast drill) بھی کہتے ہیں اور کرینک ہینڈل کو گھمانے سے چلتی ہے۔

**بجلی کی ہینڈ ڈرل، ہوا کے دباؤ کی ہینڈ ڈرل**: (electric hand drill, pneumatic hand drill) یہ بالترتیب بجلی کی طاقت اور ہوا کے دباؤ سے چلتی ہیں۔ بجلی کی ہینڈ ڈرلنگ مشین میں بجلی کی نقص دار تاریں اور سوِچ خطرے کا خاص ذریعہ بن جاتے ہیں۔

**ریچٹ بریس** :(Ratchet Brace) عام برموں کی پہنچ سے باہر جگہوں پر پُرزے جوڑتے وقت سوراخ کرنے کے لیے ریچٹ بریس استعمال ہوتے ہیں۔ ڈرل کو دستی لیور سے رُک رُک کر گردشی حرکت دی جاتی ہے۔ اس طرح سوراخ نکالنے میں بہت زیادہ وقت ضائع ہوتا ہے۔

B 80, 2 - فیڈ روکنا - (a) سیٹ سکریو - (b) فیڈ

## بینچ ڈرلنگ مشین : (Bench drilling machine) (B 81, 1)

B 81, 1 - بینچ ڈرلنگ مشین

اس مشین کو عموماً اڈے پر رکھا جاتا ہے اور مشین تقریباً 10 ملی میٹر قطر تک کے سوراخ ڈالنے کے لیے مناسب رہتی ہے۔

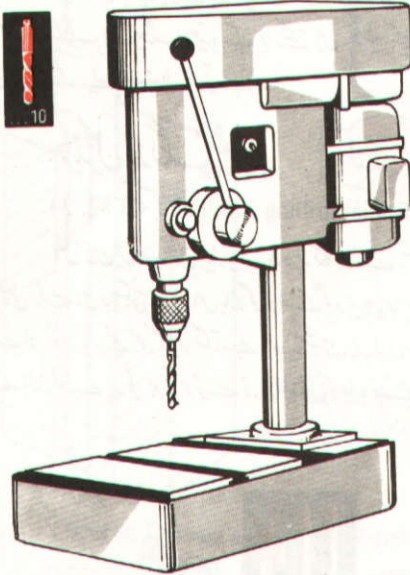
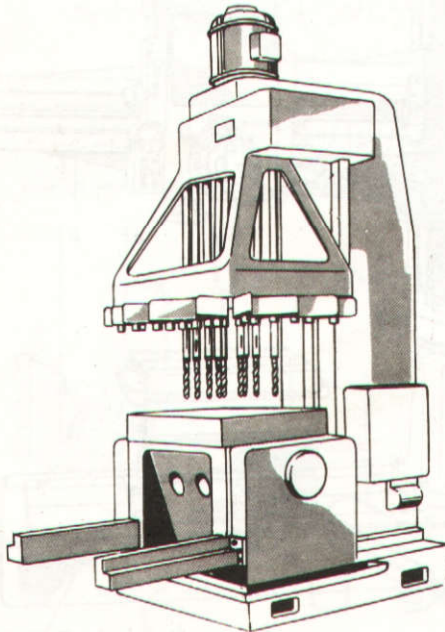
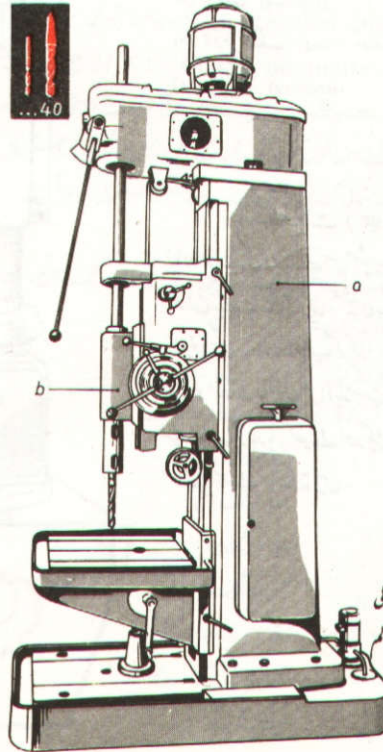
## بھاری قسم کی کالم ڈرلنگ مشین : (B 81, 2)

(Heavy type column drilling machine.)

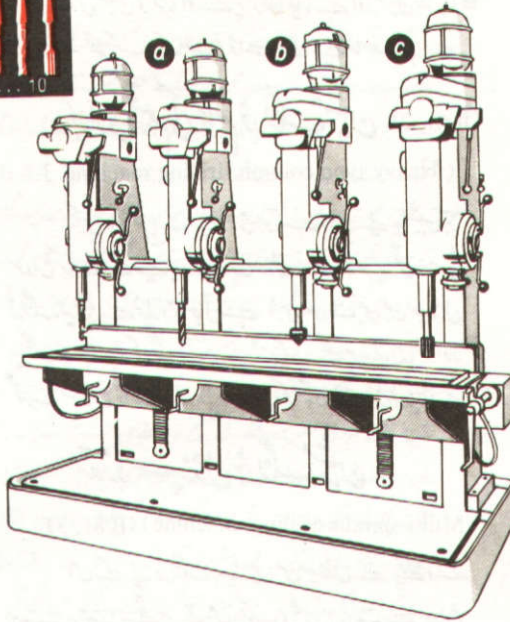
بکس نما کالم بہت بے لوچ ہوتا ہے۔ اس لیے یہ مشین بڑے سوراخ کرنے کے لیے بہت موزوں رہتی ہے۔ کالم پر لگی ہوئی ڈرلنگ کیرج سے فیڈ دی جاتی ہے۔ ایسی صورت میں مین سپنڈل بیرنگ کام کرنے کی جگہ کے بہت نزدیک لگے ہوتے ہیں۔ اور گہرے سوراخ ڈالنے کے لیے سپنڈل کو اچھی طرح پکڑ مل جاتی ہے۔

## متعدد سپنڈل ڈرلنگ مشین :

(Multi-spindle drilling machine) (B 81, 3)

اس کے لیے ڈرلنگ ہیڈ میں مین سپنڈل سے چلنے والے بہت سے سپنڈل لگے ہوتے ہیں۔ ایک ہی عمل میں بہت سے سوراخ نکالے جا سکتے ہیں۔ اس مشین کو کثیر پیداوار کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

B 81, 3 - متعدد سپنڈل والی ڈرلنگ مشین

B 81, 2 - بھاری قسم کی کالم ڈرلنگ مشین۔ (a) کالم (b) ڈرل کیرج

## گینگ سپنڈل ڈرلنگ مشین : ( Gange spindle drilling machine)(B 82, 1)

ایک ہی جاب پر یکے بعد دیگرے متعدد عوامل مثلاً ڈرلنگ، کاؤنٹرسنکنگ اور ریمنگ وغیرہ کیے جا سکتے ہیں۔ یہ مشین کثیر التعداد پیداوار کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

B 82,1 - گینگ سپنڈل ڈرلنگ مشین

(a) ڈرلنگ (Drilling)

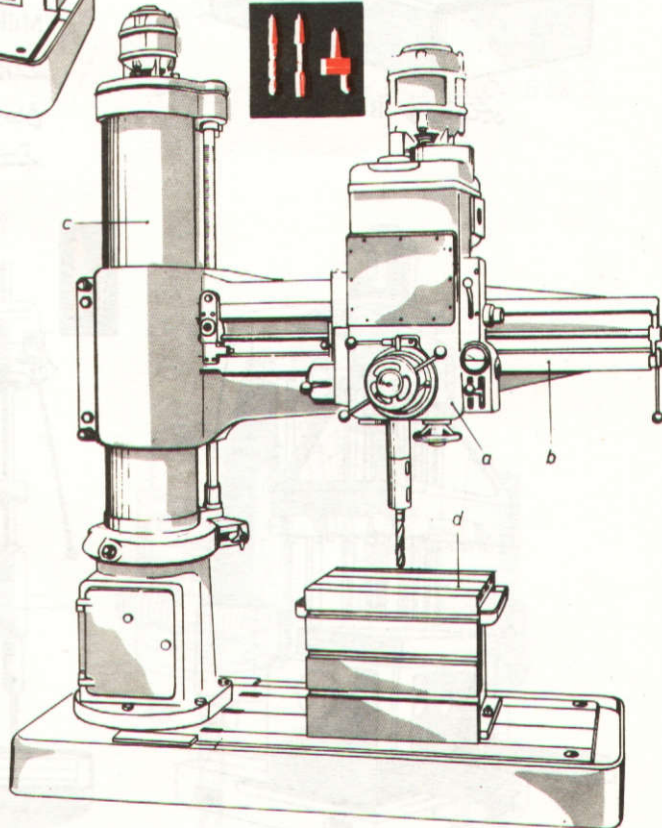
(b) کاؤنٹرسنکنگ (Countersinking)

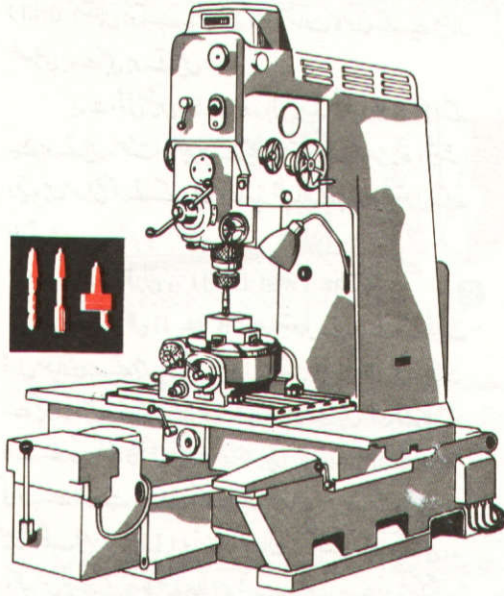
(c) ریمنگ (Reaming)

## ریڈیل ڈرلنگ مشین :

( Radial drilling machine ) (B 82, 2)

اس مشین میں سپنڈل ہیڈ ایک بازو پر لگا ہوتا ہے۔ جس کو محیطی حرکت دی جا سکتی ہے۔ اس بازو کو کالم کے گرد جھلایا جا سکتا ہے اور اُوپر یا نیچے بھی کیا جا سکتا ہے۔ جدید مشینوں میں ڈرل سپنڈل کے بالائی سرے پر لگی ہوئی موٹر سے ڈرل سپنڈل کو چلایا جاتا ہے۔

رفتار کے درجات ( large speed range ) زیادہ ہونے کی وجہ سے اس مشین پر چھوٹے اور بڑے سوراخ کیے جا سکتے ہیں۔ مشین کے ٹیبل پر دی گئیں T جھریوں کی مدد سے جاب کو پکڑا جا سکتا ہے۔ چونکہ سپنڈل ہیڈ کو متعدّد حالتوں میں ایڈجسٹ کرنا ممکن ہوتا ہے۔ اس لیے جاب کو بار بار کھولے اور پکڑے بغیر مختلف جگہوں پر سوراخ نکالے جا سکتے ہیں۔

B 82, 2 - ریڈیل ڈرلنگ مشین۔ (a) ڈرلنگ سپنڈل ہیڈ (drilling spindle head) - (b) بازو (arm) - (c) کالم - (d) مشین کا ٹیبل

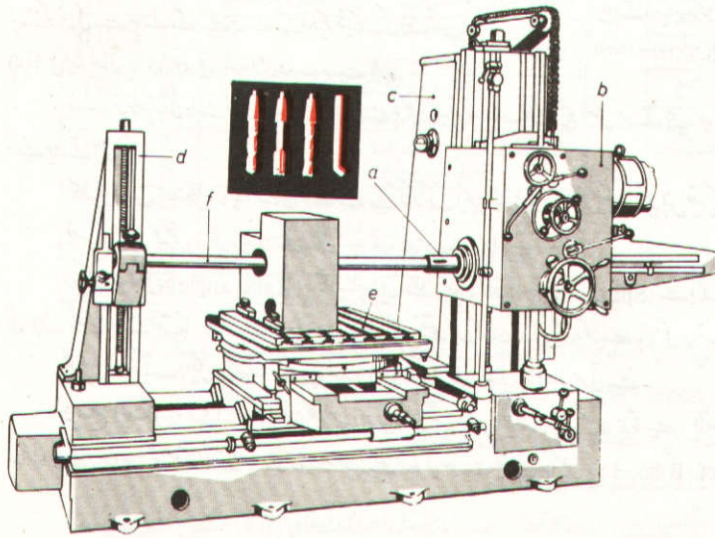
## جگ بورنگ مشین :(Jig boring machine) (B 83, 1)

B 83, 1 جگ بورنگ مشین

اس مشین سے مرکزوں کے درمیان بہت درست فاصلہ پر سوراخ نکالے جاسکتے ہیں۔ اس کی سپنڈل بہت ہی صحیح بیرنگوں میں پکڑی ہوتی ہے۔ جاب کو مشین کی ٹیبل پر باندھتے ہیں جس کی ساخت کمپاؤنڈ ٹیبل جیسی ہوتی ہے۔ اس کو مختلف سپنڈلوں کی مدد سے لمبائی کے رخ اور چوڑائی کے رُخ حرکت دی جاسکتی ہے۔ پیمائشی آلات کی مدد سے اس پر مرکزوں کا درمیانی فاصلہ کم سے کم گنجائش (Tolerance) 0,001 ملی میٹر تک مقرر کرسکتے ہیں۔

## اُفقی بورنگ مشین : (Horizontal boring machine) (B 82, 2)

یہ مشین پیچیدہ قسم کے جابوں پر بورنگ، ملنگ اور ٹرننگ کرنے کے کام آتی ہے۔ اس کی افقی مین سپنڈل میں بورنگ اور ملنگ ٹولز باندھتے ہیں۔ ساتھ ہی جڑی ہوئی موٹر سپنڈل کو گھماتی ہے اور سپنڈل کو لمبائی کے رُخ کسی بھی جگہ مقرر کیا جاسکتا ہے۔ اس مشین کے ہیڈسٹاک میں لگی گراریوں کی مدد سے متعدد فیڈیں اور چکروں کی تعداد حاصل کی جاسکتی ہے۔ ایک عمودی کالم پر ہیڈسٹاک کو اُوپر یا نیچے چلایا جاسکتا ہے۔ بہت لمبی بورنگ سلاخوں (long boring bars) کو سہارا دینے کے لیے ایک مددگار کالم سے کام لیا جاتا ہے۔ مشین کی ٹیبل پر جابوں کو جکڑ لیتے ہیں۔ جاب کو گھمایا یا لمبے اور آڑے رُخ چلایا جاسکتا ہے اور ایک ہی مرتبہ پکڑ کر جاب پر متعدد جگہوں پر کام کیا جاسکتا ہے۔

ساکن ٹیبل والی بورنگ مشینیں بھی ہوتی ہیں۔ اس صورت میں عمودی کالم کو آڑے رُخ چلایا جاسکتا ہے۔ کام کرنے والے کی آسانی اور عمل کی سرعت کی خاطر تمام لیورز کو ہیڈسٹاک کے ساتھ ہی لگایا جاتا ہے۔

افقی بورنگ مشین بہت سی صلاحیتوں والی مشینوں میں شمار ہوتی ہے۔

B 83, 2 - افقی بورنگ مشین

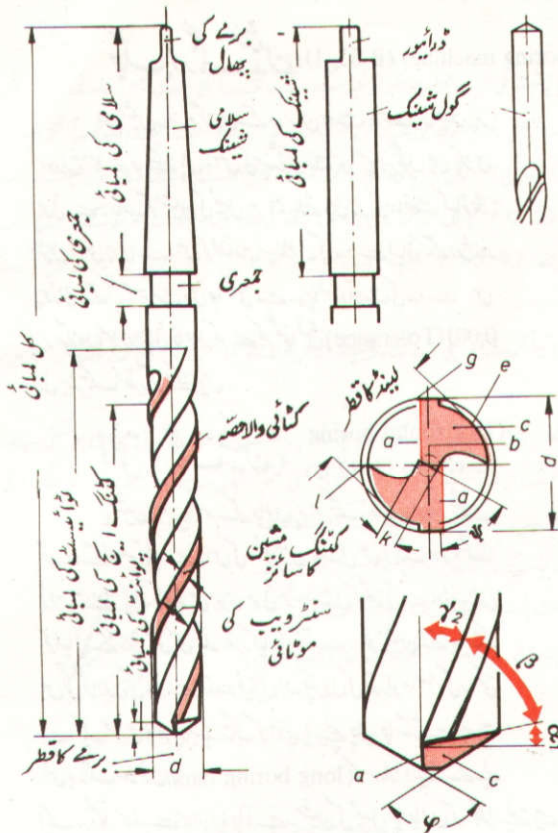
(a) مین سپنڈل - (b) ہیڈسٹاک -
(c) عمودی کالم - (d) مددگار کالم -
(e) مشین کی ٹیبل - (f) بورنگ سلاخ - (boring bar)

## ڈرلنگ ٹولز۔ (Drilling Tools)

سوراخ کرنے کے لیے زیادہ تر ٹوئسٹ ڈرل یا برما (twist drill) استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ مختلف کاموں کے لیے بیشمار خصوصی برمے بھی ہوتے ہیں۔

برمے، ٹول سٹیل (T.S.) اور ہائی سپیڈ سٹیل (H.S.S.) کے بنے ہوتے ہیں۔ سخت اور بھربھرے مٹیریل مثلاً سنگِ مرمر، پتھر، شیشہ وغیرہ میں سوراخ کرنے کے لیے کاربائیڈ ٹپ کے برمے استعمال کیے جاتے ہیں۔

### ٹوئسٹ ڈرل : (The Twist Drill)

برمے کی شکل (B 84, 1) عام استعمال کیے جانے والے ٹوئسٹ ڈرل معیاری ہوتے ہیں۔ ان کو مشین کی سپنڈل یا ڈرل چک میں شینک سے پکڑتے ہیں۔ شینک بیلن نما یا سلامی دار ہوتے ہیں۔ ان کے کاٹنے والے حصے کی بنیادی شکل دو پیچدار جھریوں (helical flute) کی وجہ سے بنتی ہے۔ جھریوں کے درمیانی مٹیریل کو ویب کہتے ہیں۔ دو مین کٹنگ ایجز (Lips) پوائنٹ کو سان پر رگڑنے سے بنتے ہیں۔ دو کلیرنس فیسز کے وسط میں پھال ہوتی ہے۔ جس سے دونوں مین کٹنگ ایجز کے ساتھ پوائیٹ کا اینگل بنتا ہے۔ پھال کاٹتی نہیں صرف کھرچتی یا چھیلتی ہے۔ یہ مٹیریل کو سوراخ کے مرکز سے باہر کی طرف مین کٹنگ ایجز کے سامنے دھکیلتی ہے اور اسی وجہ سے تقریباً 40 فی صد فیڈنگ پاور خرچ کر دیتی ہے۔ لینڈز (lands) برمے کی رہنمائی کرتے اور ایڑی کو سوراخ کے اندر رگڑنے سے بچاتے ہیں۔ گہرے سوراخ کرتے وقت لینڈز کو خرابی سے بچانے کے لیے برمے کے قطر کو شینک کی طرف تقریباً 100 ملی میٹر لمبائی پر 0.05 ملی میٹر سلامی دے دیتے ہیں۔

B 84, 1 - ٹوئسٹ ڈرل کے خدوخال۔ فیس ایج پر کلیرنس اینگل۔ $\gamma_2$ فیس ایج پر ریک یا ہیلکس اینگل۔ ویج اینگل۔ لپ اینگل یا پوائیٹ اینگل۔ ویب اینگل (web angle) — (a) مین کٹنگ ایج۔ (b) کٹنگ ایجز کے درمیان مرکزی خط۔ (c) کلیرنس فیس۔ (d) ڈرل کا قطر۔ (e) ایڑی (heel) — (g) فیس ایج۔ (k) مرکزی ویب کی موٹائی۔ (l) ایڑی کا کنارہ (heel edge)

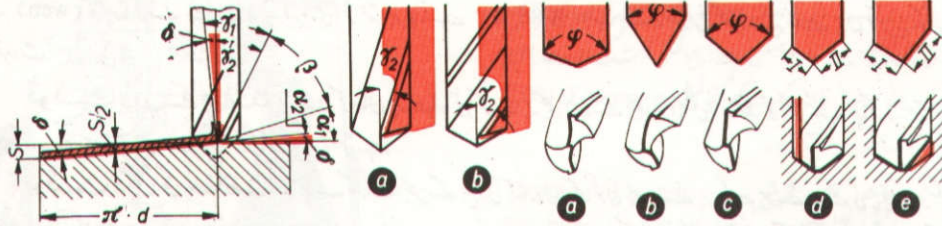
دوسرے تمام کٹائی والے ٹولوں کی طرح ٹوئسٹ ڈرل پر بھی کلیرنس، ریک اور ویج اینگل ہوتے ہیں۔ ہر دونوں کٹنگ ایجز (cutting edges) پر اینگل دیئے جاتے ہیں۔[1]

**کلیرنس اینگل** : یہ اطمینان کرنے کے لیے کہ کٹنگ ایجز مٹیریل میں دھنس سکیں۔ کلیرنس فیس کو قوس نما پیچھے کی سمت سلامی کر دیتے ہیں۔
فیس ایج پر کلیرنس اینگل 5 درجے سے 8 درجے تک ہونا چاہیے۔

**ریک اینگل** (Rake angle) یہ زاویہ جھریوں کے پیچدار زاویہ (Spiral angle) سے بنتا ہے۔ یہ فیس ایج پر زیادہ ہوتا ہے اور برمے کے مرکز کی طرف گھٹتے ہوئے تقریباً ٥ درجے رہ جاتا ہے۔ جس کے نتیجے میں کترن ڈرل کے مرکز سے باہر کی جانب بڑھتی ہیں۔
کلیرنس اور ریک اینگل کے سائزوں پر فیڈ (B 85, 1) کی مقدار اثر انداز ہوتی ہے۔

**ویج اینگل** : ویج اینگل کا سائز کلیرنس اور ریک اینگل کے سائزوں سے متعیّن ہوتا ہے۔ پوائنٹ اینگل دو مین کٹنگ ایجز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کا سائز اس طرح چنا جائے گا کہ کاٹنے والے کنارے سیدھے خط کی صورت میں بن جائیں۔ (cf. B 85, 3)

1 ہیلیکل جھریوں کی وجہ سے ٹوئسٹ ڈرل کو دراصل ہیلیکل ڈرل کہنا چاہیے۔

**برمے کا انتخاب** : کسی بھی کام کے لیے برمے کا انتخاب کرتے وقت سوراخ کا سائز، سوراخ کیے جانے والے میٹریل اور برمے کے پوائنٹ اینگل کو مدِ نظر رکھنا چاہیے ۔ کیے جانے والے سوراخ کے قطر سے برمے کا قطر تعین کرتے ہیں۔ برما اپنے قطر سے کچھ بڑا سوراخ کرتا ہے۔ سوراخ کیے جانے والے میٹریل کی نوعیت کے مطابق پوائنٹ اینگل اور پیچدار ( spiral ) اینگل رکھا جاتا ہے ۔ (T 85, 1 & 2)

B 85, 1 (بائیں) ریک اینگل اور کلیرنس اینگل پر فیڈ کا اثر۔ برمے کا محیط (π × d) سیدھے خط سے ظاہر کیا گیا ہے۔ کیونکہ ایک چکر کے دوران کٹنگ ایج فیڈ 's' کے برابر میٹریل میں داخل ہوتا ہے۔ یہ طے شدہ فاصلہ افقی نہیں ہوتا بلکہ فیڈ کے ہیلکس اینگل δ کے حساب سے ڈھلوان ہوتا ہے۔ فیس ایج پر موثر کلیرنس اینگل $\alpha_2$ (effective clearance angle) کلیرنس اینگل α سے ہیلکس اینگل کے برابر چھوٹا ہوتا ہے۔ موثر ریک اینگل (effective rake angle) $\gamma_1$ پیچدار اینگل (Spiral angle) $\gamma_2$ سے فیڈ کے ہیلکس اینگل (helix angle) کے برابر بڑا ہوتا ہے۔

B 85, 2 ۔ درمیان : ریک اینگل تقریباً پیچدار اینگل کے مطابق ہے ۔ (a) سخت میٹریل کے لیے ۔ (b) نرم میٹریل کے لیے ۔

B 85, 3 ۔ دائیں : پوائنٹ اینگل گرائینڈ کرنا ۔ (a) مین کٹنگ ایج پشت کی طرف سے محراب دار ہیں ۔ φ بہت بڑا ہے ۔ (b) مین کٹنگ ایج سامنے کی طرف محراب دار ہیں ۔ φ بہت چھوٹا ہے ۔ (c) مین کٹنگ ایجز بالکل سیدھے ہیں ۔ φ بالکل درست ہے ۔ (d) کٹنگ ایجز کی لمبائی یکساں نہیں ہے ۔ سوراخ بہت بڑا ہوگا ۔ (e) پوائنٹ اینگل برابر نہیں : کیوں کہ ایک ہی کٹنگ ایج کاٹتا ہے ۔ اس لیے کٹنگ ایج بہت جلد کند ہو جاتا ہے ۔

T 85,1 ۔ پیچدار اینگل $\gamma_2$ کی حوالہ جاتی قدریں ۔

| سلسلۂ قطر | قسم W | قسم H | قسم N |
|---|---|---|---|
| 0,6 تک کے لیے | -- | -- | 16° |
| 0,6 سے زیادہ 1 تک کے لیے | -- | -- | 18° |
| 1 سے زیادہ 3,2 تک کے لیے | 35° | 10° | 20° |
| 3,2 سے زیادہ 5 تک کے لیے | 35° | 12° | 22° |
| 5 سے 10 تک کے لیے | 40° | 13° | 25° |
| 10 سے زیادہ قطر کے لیے | 40° | 13° | 30° |

T 85,2 ۔ W, H, N اقسام کے ڈرل کے لیے ہدایات استعمال

| ڈرل کیے جانے والا میٹیریل | ڈرل کی قسم | پوائنٹ اینگل |
|---|---|---|
| سٹیل، کاسٹ سٹیل 400...700 نیوٹن فی مربع ملی میٹر | N | 118° |
| 700....1200 نیوٹن فی مربع ملی میٹر | N | 130° |
| کاسٹ آئرن، نرم کاسٹ آئرن (malleable cast irou) | N | 118° |
| پیتل : Ms58 تک<br>Ms60 سے زیادہ | H<br>N | 118° |
| تانبا : 30 ملی میٹر ڈرل کے قطر تک<br>30 ملی میٹر ڈرل کے قطر سے زیادہ | W<br>N | 140° |
| آمیزشی ایلومینیم جس کی کترن لمبی ہوں<br>جس کی کترن چھوٹی ہوں | W<br>N | 140° |
| ڈھلے ہوئے پلاسٹک ۔ موٹائی پر فیڈ ≧ قطر<br>موٹائی پر فیڈ ≦ قطر | H<br>N | 80° |
| تہہ دار پلاسٹک، سخت ربڑ | H | 80° |
| سنگِ مرمر، سلیٹ، کوئلہ | H | 80° |

جدول (T 85,1 & 2) میں دیے گئے میٹریل میں سوراخ کرنے کیلیے مخصوص قسم کے برمے استعمال ہوتے ہیں ۔ DIN کے معیار کے مطابق ایک پہچان یہ ہے کہ :

N قسم کے برمے کم کاربن سٹیل ( low carbon steel ) کے لیے استعمال کرتے ہیں ۔

H قسم کے برمے بالخصوص لوچ دار اور سخت میٹریل کاٹنے کے لیے استعمال کرتے ہیں ۔

W قسم کے برمے بالخصوص نرم اور سخت میٹریل کاٹنے کے لیے ہوتے ہیں ۔

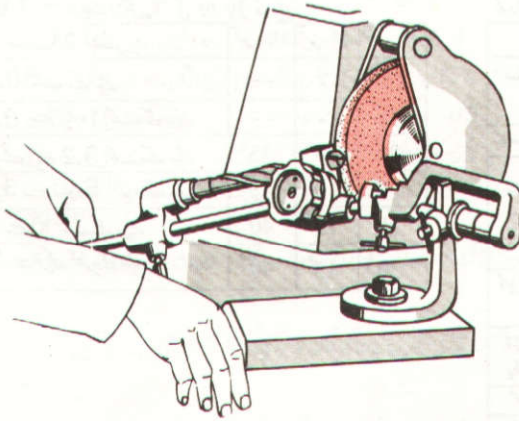
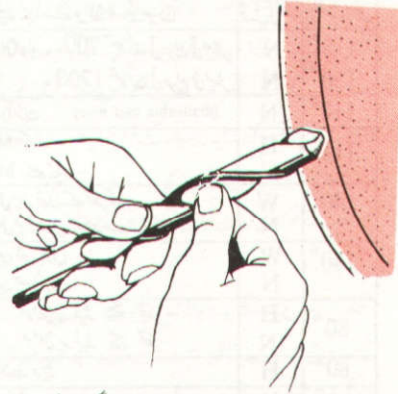
2 ملی میٹر قطر سے زیادہ بڑے برموں پر مندرجہ ذیل تفصیل یعنی : برمے کا قطر، برمے کا میٹریل اور بنانے والی کمپنی کا نام لکھے ہوتے ہیں ۔ ٹوئسٹ ڈرل کی پوری تفصیل یوں ہوگی ۔ مورس ٹیپر شینک والا ٹوئسٹ ڈرل قطر 15 ملی میٹر ۔ قسم N (عام ساخت) ہائی سپیڈ سٹیل کا بنا ہوا ۔ ٹوئسٹ ڈرل 15N H.S.S.

**سوراخ ڈالنے کی گنجائش** : گیج کے مطابق درستی اور کیے گئے سوراخ کی سطح کا معیار ( B 85, 2 ) کو پوائنٹ اینگل متاثر کرتا ہے ۔

مین کٹنگ ایج تیز اور سیدھے گرائنڈ کیے جائیں گے۔ سامنے یا پشت کی طرف محراب دار گرائنڈ کیے گیے۔ کٹنگ ایج جلدی گھس جاتے ہیں۔ اگر کٹنگ ایجز کی لمبائی یکساں نہ ہو تو سوراخ بڑا بنے گا اور اگر دونوں کٹنگ ایجز۔ ڈرل کے محور کے گرد متناسب نہ ہوں۔ تو صرف ایک ایج کاٹے گا اور برما بہت جلدی کند ہو جائے گا پوائنٹ اینگل کو ناپنے کے لیے گرائینڈنگ گیج استعمال کی جاتی ہے۔ کند کٹنگ ایج والے برمے سے سوراخ کے اندر کھردری سطح پیدا ہوتی ہے۔ جب کٹنگ ایجز کے درمیان ویج اینگل 55° ہو تو کلیرنس اینگل صحیح پیمائش کے ہوتے ہیں۔ بڑے سائز کے برموں میں ویب ( web ) کو چھوٹا کرنے سے اس کا غیر ضروری اثر ختم ہو جاتا ہے (B 86, 4)۔ جب بڑے سوراخ کھردرے نکالنے ہوں تو ویب کو گرائینڈ کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔

**ٹوئسٹ ڈرل کے فوائد** : برمے کو سان پر دوبارہ تیز کرنے پر بھی اس کے پیچدار اینگل اور قطر کو آخر تک بچا کر رکھتے ہیں۔ پیچدار جھری کے رستے سوراخ میں سے کترن خود بخود باہر نکلتی ہے۔

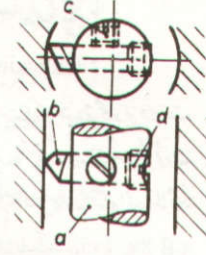
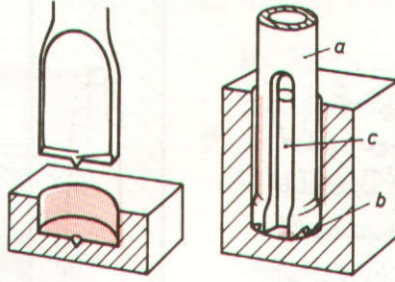
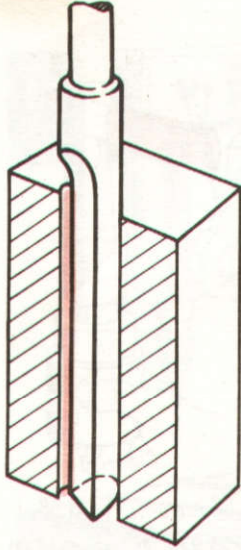
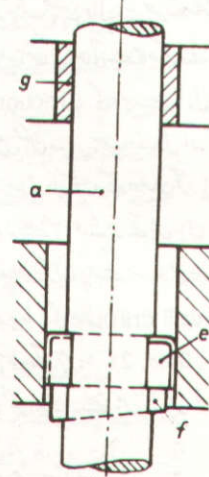
**ٹوئسٹ ڈرل کی حفاظت** : بڑے کٹنگ ایجز کے بیرونی کناروں کے گول ہو جانے پر گھسے ہوئے برمے کی پہچان ہو سکتی ہے۔ (B 86, 1) اگر کند برمے سے سوراخ ڈالے جائیں تو بہت زیادہ مزاحمت کی وجہ سے یہ گرم ہو کر ان کی سختی ختم ہو جاتی ہے اور نتیجتاً اس کا کٹنگ ایج بالکل خراب ہو جاتا ہے۔ اس لیے برمے کو وقت پر ہی گرائینڈ کر لینا چاہیے۔ ہاتھ سے گرائنڈنگ کرنے سے کچھ غلطیاں ہو سکتی ہیں (B 86, 2)۔ مثلاً پوائنٹ اینگل بڑا یا چھوٹا ہو جائے۔ کٹنگ ایجز کی لمبائی یکساں نہ رہے۔ یا کلیرنس اینگل تبدیل ہونے کی وجہ سے کٹنگ ایجز بہت چھوٹے یا بہت بڑے ہو جائیں۔ اس وجہ سے ڈرل کو گرائینڈنگ کرنے کے لیے ٹول گرائینڈنگ مشین استعمال کی جاتی ہے (B 86, 3)۔ کٹنگ ایج کی حرارت زائل کرنے کے لیے ٹھنڈا کرنے والا مائع ضرور استعمال کرنا چاہیے۔

B 86, 1 - گھسا ہُوا برما

B 86, 3 - گرائینڈنگ کے آلے کی مدد سے گرائینڈنگ کرنا۔

B 86, 2 - ہاتھ سے گرائینڈنگ

جن برموں کو کاسٹ آئرن میں سوراخ کرنے کے لیے استعمال کرنا ہو ان پر شیمفر ( chamfer ) گرائینڈ کرنا اس لیے مفید ہوتا ہے کہ اس سے کٹنگ ایجز کو کاٹنے میں سہولت ہوتی ہے اور کترن ٹوٹ جاتی ہے۔ (B 86, 5) اس طرح کٹنگ ایجز کی معیاد بڑھ جاتی ہے۔

استعمال کے بعد برمے کو صاف کر دینا چاہیے۔ کٹنگ ایجز اور شینک کو نقصان پہنچنے سے بچانا چاہیے۔ اس کے لیے لکڑی کے بلاک میں برمے کے قطروں کے مطابق نکالے گئے سوراخوں میں رکھتے ہیں۔ اس طرح مطلوبہ قطر کے برمے کو تلاش کرنے پر غیر ضروری وقت ضائع ہونے سے بچ جاتا ہے۔

B 86, 5 - کاسٹ آئرن کے لیے ڈرل پوائنٹ کی شیمفرنگ کرنا۔

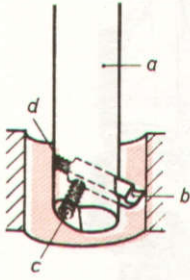
B 86, 4 - ویب کو چھوٹا کر کے نوکیلا بنانا۔

B 87, 1 -(بائیں): ڈرل کیا ہوا گہرا سوراخ -
B 87, 2 -(اُوپر بائیں) سینٹر بِٹ -
B 87, 3 -(اُوپر دائیں) کھوکھلے برمے سے سوراخ کرنا - (a) کھوکھلا برما -
(b) کٹنگ ایجز - (c) کور یعنی درمیانی حصّہ
B 87, 4 -(دائیں) لمبی بورنگ کے لیے رہبر بورنگ سلاخیں - (a) رہبر بورنگ سلاخ
(b) ٹول بِٹ - (c) جکڑنے والا پیچ - (d) سیٹنگ پیچ - (e) دو منہ کا ٹول بِٹ - (f) پچال
(g) رہنما یا گائیڈ -

## ڈرلنگ اور بورنگ کے مخصوص ٹولز : (Special Drilling and Boring Tools)

گہرے سوراخ کرنے کا برما، پائپ نما بِٹ (tube bit) (B 87, 1)- یہ گہرے اور صحیح سوراخ کرنے کے لیے مناسب رہتا ہے - یہ صرف ایک ہی کٹنگ ایج سے کاٹتا ہے -

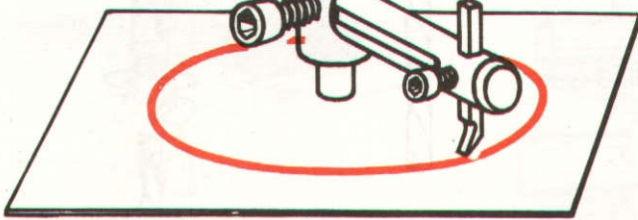
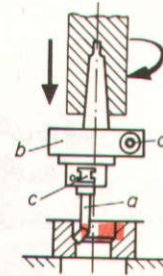
**سینٹر بِٹ :**(Centre bit)(B 87, 2)- یہ ایسے سوراخ کرنے کے کام آتا ہے - جن کے پیندے پتلے ہوں ایک پوائنٹ ایک بِٹ کی رہبری کرتا ہے -

**کھوکھلا برما :**(Hollow drill)(B 87, 3)- یہ برما میٹیریل میں سے کور کو کاٹتا ہے - اکثر اس کو خاص قسم کی مشینوں پر ہی استعمال کرتے ہیں -

**کاٹنے والا ٹول :** (Cutting out tool) (B 87, 6) - شیٹیں وغیرہ کاٹنے کے کام آتا ہے -

بورنگ ہیڈ کی مدد سے پہلے سے کیے گئے سوراخ کو بہت درستی کے ساتھ بور کیا جا سکتا ہے -
پہلے سے کیے گئے سوراخوں کو بور کرنے کے لیے ایسی بورنگ بار استعمال ہوتی ہے - جن میں چھوٹی ٹول بِٹ کو پکڑا ہوتا ہے - افقی بورنگ مشینوں پر خودبخود سہارنے والیں اور رہنمائی کرنے والیں بورنگ سلاخیں استعمال کی جاتی ہیں (B 87, 4 & 5)- یہ سخت کر کے گرائینڈ کی ہوتی ہیں - اس لیے رہبر بشوں میں کسی بھی جگہ چل سکتی ہیں -

B 87, 5 -(بائیں) چھوٹے سوراخوں کے لیے خودبخود سہارنے والی بورنگ سلاخ - (a) بورنگ سلاخ - (b) ٹول بِٹ
(c) پکڑنے والا پیچ - (d) سیٹنگ سکریو -

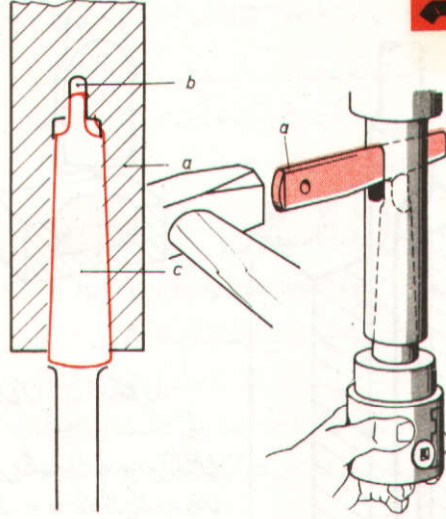
B 87, 6 -(نیچے) کاٹنے والا ٹول

B 87, 7 -(دائیں) پہلے سے کیے گئے سوراخ کی بورنگ -
(a) بورنگ ٹول
(b) بورنگ ہیڈ (متلون بکس) بورنگ - (c) ٹول کو پیچ 'c' کے ذریعے پکڑتے اور پیچ 'd' کے ذریعے سیٹنگ کرتے ہیں -

## برموں کو چک میں پکڑنا :

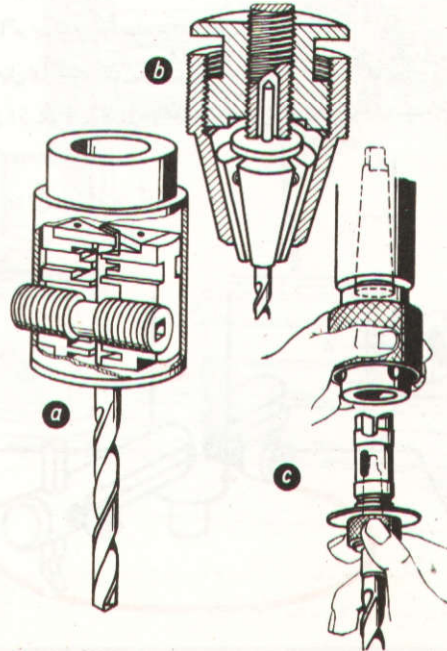
(Chucking of Drills)

چک میں برما پکڑنے کا اہم پہلو برمے کا اپنے محور پر درست گھومنا ہے ۔ وہ برمے جو اپنے محور پر ٹھیک نہیں گھومتے بآسانی ٹوٹ جاتے ہیں ۔ برما مشین کے سپنڈل میں سلامی دار سوراخ کے اندر سلامی دار شینک والے برمے زور سے ٹھونک دیئے جاتے ہیں (B 88, 1)۔ اس طرح جھری دار سوراخ میں سلامی دار ٹینگ پھنس جاتی ہے چھوٹے سائز کے برمے لگانے کے لیے معیاری سلامی دار سلیو استعمال کی جاتی ہے۔ کام کرنے کے دوران سلامی دار سطحوں میں رگڑ (friction) کی وجہ سے ڈرل پھسلتا نہیں ہے ۔ لیکن یہ اسی صورت میں ممکن ہے ۔ جب اندرونی اور بیرونی سلامی سطحیں صاف اور صحیح ہوں ۔ سلامی دار سطحوں کے درمیان گرد یا کترن جیسے بیرونی عنصر برمے کے صحیح نہ چلنے کا باعث ہوتے ہیں ۔ اِس لیے برما لگانے سے پہلے سلامی سطحوں کو صاف کر لینا چاہیے۔ سلامی دار ٹینگ پکڑنے کے لیے نہیں بلکہ برمے کو برما کی پھال (drill drift) سے باہر نکالنے کے لیے استعمال کرتے ہیں ۔ (B 88, 2) برمے کو ڈھیلا کرنے سے پہلے لکڑی کا ٹکڑا نیچے رکھتے ہیں تاکہ گرنے سے برمے کا پوائنٹ خراب نہ ہو ۔

بیلن نما شینک والے برموں کو پکڑنے کے لیے دو یا تین گُٹکوں والے ہم مرکز چک استعمال کیے جاتے ہیں (B 88, 3)۔ برمے کو کام کے دوران ڈھیلا نہ ہونے سے بچانے کی خاطر ڈرل کے شینک کو زیادہ سے زیادہ چک کے اندر پکڑنے کو مدِّنظر رکھنا چاہیے ۔ عموماً چک کے اندر دو سطحیں ہوتی ہیں ۔ جن کے ساتھ برمے کے بالائی حصّے کی سطحیں ملتی ہیں ۔ جس سے برما محفوظ طور پر گھومتا ہے ۔

جلدی بدلنے والے کولٹ چک (B 88, 3) کو مشین سے الگ کیے بغیر برمے کو پکڑا اور کھولا جا سکتا ہے ۔ ان کو خصوصاً کثیر پیدار کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔



B 88, 1 ۔ (بائیں) سلامی دار شینک والے برمے کو چک میں پکڑنا ۔
(a) ڈرل سپنڈل ۔ (b) جھری دار سوراخ (c) برمے کا شینک ۔

B 88, 2 (دائیں) برما نکالنے کی پھال سے برما نکالنا ۔ (a) برمے کی پھال

B 88, 3 ۔ برمے کے چک ۔ (a) دو گٹکوں والا چک
(b) تین گٹکوں والا چک
(c) جلدی بدلنے والا کولٹ چک

## ڈرلنگ کے دوران چکر، فیڈ اور ٹھنڈا کرنے کا عمل (Revolution, Feed and Cooling while Drilling):

برمے کے چکروں کی تعداد کا انحصار، رفتار کٹائی (T 89, 1) اور برمے کے قطر پر ہوتا ہے۔
کٹنگ ایج کی میٹر فی منٹ محیطی رفتار کو رفتار کٹائی کہتے ہیں۔

**مثال :** مائیلڈ سٹیل فلیٹ میں ایک سوراخ کرنا ہے۔ جبکہ سوراخ کا قطر 14 ملی میٹر اور میٹریل مائیلڈ سٹیل کی چپٹی (St. 37)

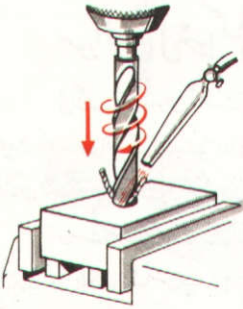
**مطلوب :** برمے کے چکروں کی تعداد (n)

**حل :** بمطابق جدول 89, 1 : رفتار کٹائی cs = 22 میٹر فی منٹ چنی گئی ہے۔ برمے کا قطر d = 14 ملی میٹر

$$n = \frac{CS \times 1000}{\pi \times d} = \frac{22 \times 1000}{3.14 \times 14} = 501\ \text{Rpm}$$

فرض کیا ڈرلنگ مشین پر 47.5-75-118-190 -300-475-750-1180 چکر فی منٹ سیٹ کیے جا سکتے ہیں۔ اس صورت میں مشین پر 475 چکر فی منٹ سیٹ کرنے ہوں گے۔ اکثر ڈرلنگ مشینوں کے ساتھ ڈائیگرام چسپاں ہوتی ہیں۔ جن سے برمے کے قطر کے مطابق چکر فی منٹ اور رفتار کٹائی براہ راست پڑھ سکتے ہیں (B 94, 3 صفحہ 94)۔

B 89, 1۔ سوراخ کرتے وقت چکر فی منٹ فیڈ اور ٹھنڈا کرنے والے مائع کا صحیح انتخاب کرنا ضروری ہے۔

برمے کی فیڈ ملی میٹر فی چکر میں ظاہر کرتے ہیں۔ مثلاً 0.2 ملی میٹر فی چکر۔ کترن کی موٹائی، فیڈ کے لیے درکار طاقت اور سوراخ کی سطح کے معیار کا دارومدار فیڈ پر ہوتا ہے۔ فیڈ کا انحصار سوراخ کیے جانے والے میٹریل اور برمے کے قطر پر ہوتا ہے۔

چھوٹے سوراخ کرتے وقت فیڈ کو عموماً دستی کے لیور سے چلاتے ہیں۔ لیکن بڑی احتیاط کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیونکہ برمے باریک ہونے کے باعث ٹوٹنے کا احتمال ہوتا ہے۔ (T 89, 1)

**ٹھنڈا کرنا :** (cooling) سوراخ کرنے کے دوران پیدا شدہ حرارت کی وجہ سے برما اپنی سختی کھو دیتا ہے اور جلدی کند ہو جاتا ہے۔ ڈرل کی دھار پر ٹھنڈا کرنے والا موزوں مائع مسلسل گرانے سے پیدا شدہ حرارت ضائع ہو جاتی ہے۔ جس سے ڈرل کی کٹائی کی صلاحیت بہتر ہو جاتی ہے اور سوراخ کی سطح بہتر حاصل ہوتی ہے۔

(T 89, 1)- H.S.S. برموں کے لیے رفتار کٹائی cs فیڈ (s) اور ٹھنڈا کرنے والا مائع۔

| ٹھنڈا کرنے والا مائع | • مٹیریل | | | | | | | مٹیریل | ٹھنڈا کرنے والا مائع | برمے کا قطر | | | | | | | مٹیریل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 | | |
| E یا S | 0.32 | 0.3 | 0.27 | 0.22 | 0.15 | 0.1 | s | پیتل : | | 0.34 | 0.31 | 0.28 | 0.25 | 0.18 | 0.1 | s | سٹیل، |
| | میٹر فی منٹ 70--60 | | | | | | CS | 400 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک | E | 32 | 29 | 26 | 22 | 18 | 15 | CS | 400 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| | 0.32 | 0.3 | 0.27 | 0.22 | 0.15 | 0.1 | s | کانسی : | یا | 0.35 | 0.31 | 0.28 | 0.25 | 0.18 | 0.1 | s | سٹیل: |
| | میٹر فی منٹ 40--30 | | | | | | CS | 300 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک | | 28 | 26 | | 20 | 16 | 13 | CS | 600 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| | 0.4 | 0.35 | 0.3 | 0.2 | 0.12 | 0.05 | s | ایلومینیم : | S | 0.23 | 0.21 | 0.19 | 0.16 | 0.13 | 0.07 | s | سٹیل: |
| | میٹر فی منٹ 120---80 | | | | | | CS | خالص | | 23 | 21 | 18 | 16 | 14 | 12 | CS | 800 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| | 0.5 | 0.46 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.12 | s | ایلومینیم : | dr | 0.38 | 0.35 | 0.32 | 0.3 | 0.24 | 0.15 | s | سٹیل: |
| | میٹر فی منٹ 150---100 | | | | | | CS | بھرتی | یا | 39 | 37 | 34 | 32 | 28 | 24 | CS | 180 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| | 0.45 | 0.4 | 0.38 | 0.3 | 0.2 | 0.15 | s | میگنیشیم : | | 0.38 | 0.35 | 0.33 | 0.3 | 0.24 | 0.15 | s | سٹیل: |
| | میٹر فی منٹ 250---200 | | | | | | CS | بھرتی | E | 27 | 26 | 24 | 21 | 18 | 16 | CS | 220 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |

E = محلول تیل کا آمیزہ   S = کٹنگ آئل   dr = خشک

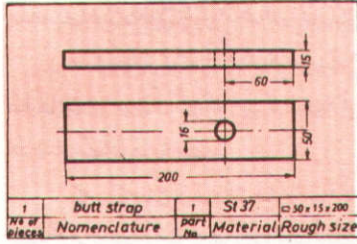
## ڈرلنگ مشین پر عام سوراخ نکالنا : (Drilling of simple holes on the Drilling Machine)

پیچ اور روٹ لگانے کے لیے سوراخوں کی سطح کا معیار اور پیمائشی درستگی کے لیے کوئی خاص اصول وضع نہیں کیے گئے ہیں۔ پیچ لگانے کے لیے آرپار سوراخوں کی پیمائشوں کا معیار DN 69 کے مطابق مقرر کر دیا گیا ہے۔

**مثال :**

**ورک آرڈر :** ایک آہنی پتری (B 90, 1) میں 16 ملی میٹر قطر کا سوراخ (چھ پہلو سر والا پیچ M 14 لگانے کے لیے) کرنا مطلوب ہے۔ ڈرائینگ میں سوراخ کی سطح کے معیار کو ظاہر کرنے کے لیے کوئی نشان نہیں دیا گیا۔

مقرر معیاروں کے مطابق ذیلی اصول لاگو ہوتے ہیں۔ ایسے سوراخوں کی سطح کے معیار کے لیے کوئی نشان نہیں ہوتا جن کو پُرزے کے بنادٹی طریقوں کے مطابق برمے سے کیا جائے یا ٹھوس میٹریل میں ٹُھپے (punch) سے کیا جائے یا جن کو ڈھلائی میں رکھا جائے۔ اس طرح سے بنائے گئے سوراخوں کی سطح کو مزید بہتر اور عمدہ بنانا ہو یعنی عُمدہ ختمی سطح (fine finished surface) حاصل کرنی ہو مثلاً ریمنگ یا گرائینڈنگ سے تو اس کے مطابق ڈرائنگ پر نشان سے یا الفاظ لکھ کر واضح کرنا ضروری ہے۔

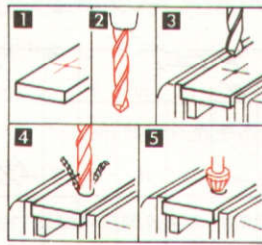
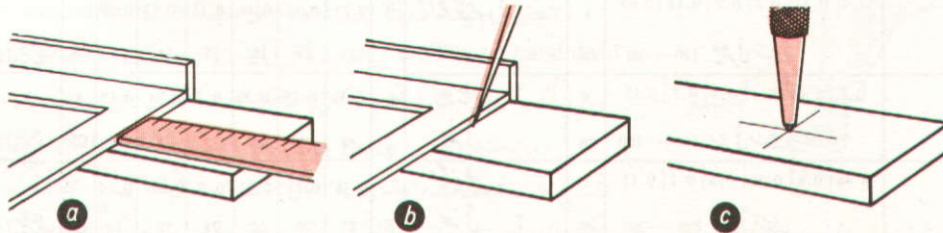
| 1 | butt strap | 1 | St 37 | ▭ 50 x 15 x 200 |
|---|---|---|---|---|
| No of pieces | Nomenclature | part No | Material | Rough size |

B 90, 1

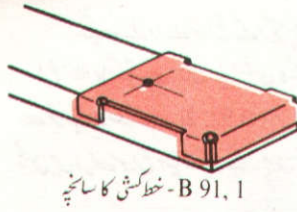
## سوراخوں کی خط کشی :

ڈرلنگ کے دوران ٹوئسٹ ڈرل ابتدا میں سوراخ کے درمیان میں سے کاٹتا ہے۔ اس لیے ہمیشہ مرکز سے باہر کے خط سے سوراخ کے محل کا تعین کیا جاتا ہے اور مرکزی خطوط کے ذریعے نشان لگائے جاتے ہیں۔ سنبہ کی مدد سے نقطہ انقطاع پر نشان لگایا جاتا ہے (B 90, 2)۔

درست سوراخ کرنے کے لیے سوراخ کی نشاندہی اور آزمائشی دائرہ بہت ضروری ہوتا ہے (بحوالہ صفحہ 96) بٹ سٹریپ (butt strap) میں سوراخ کی حالت اور پیمائشوں کی درستی کی خاص ضرورت نہیں ہوتی۔ اس لیے ان آزمائشی دائروں کی خط کشی ضروری نہیں ہوتی۔

اگر ایک ہی قسم کے سوراخ بہت سے جابوں میں کرنے ہوں تو مارکنگ کیلیے ایک سانچہ (Template) استعمال کیا جاتا ہے۔ (B 91, 1 صفحہ 91)

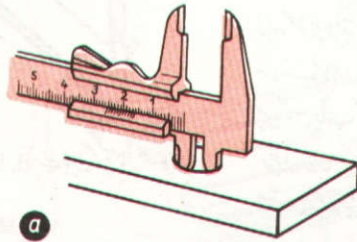
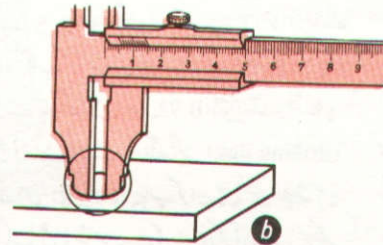
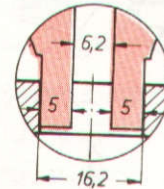
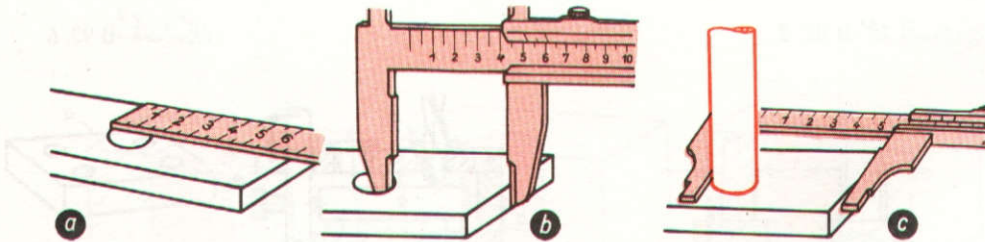
### ترتیبِ عمل :

| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | خط کشی (مارکنگ) | سکرائیبر، گینہ، پرکار، سنبہ، ہتھوڑی |
| 2 | برمے کو چک میں پکڑنا | ٹوئسٹ ڈرل 16N-HSS |
| 3 | جاب باندھنا | مشین کی بانک |
| 4 | سوراخ کرنا | |
| 5 | بابری دُور کرنا (Deburring) | روز بٹ (rose bit) |
| | ناپنے والے آلات : پیمانہ - ورنیر کیلیپر۔ | |

B 90, 2 - آہنی پتری پر خط کشی اور سنٹر پنچ سے مرکز کی نشاندہی کرنا۔ a) پیمائش کرنا۔ b) خط کشی۔ c) سنبہ سے مرکز کی نشاندہی کرنا۔

## سوراخ کرنا : ( Drilling of hole )

سٹیل میں سوراخ کرنے کے لیے 16 ملی میٹر قطر کا ایک ہائی سپیڈ سٹیل کا بنا ہوا ٹوئسٹ ڈرل منتخب کیا گیا ہے۔ سوراخ ڈالنے کے لیے درمیانے سائز کی کالم ڈرلنگ مشین مناسب ہوگی۔ 22 میٹر فی منٹ کی کٹائی کی رفتار (T 89, 1) کے لیے 475 چکر فی منٹ درکار ہوتے ہیں (B 94, 3) فیڈ 0.25 ملی میٹر فی چکر ہوگی۔ جاب باندھنے اور برمے کو چک میں پکڑنے پر خصوصی توجہ دی جاتی ہے۔

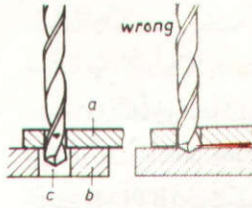
B 91, 1 - خط کشی کا سانچہ

B 91, 2 - بٹ سٹریپ میں سوراخ کرنا۔

(Measuring of Drilled Hole)

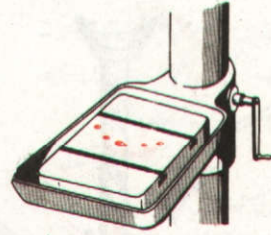
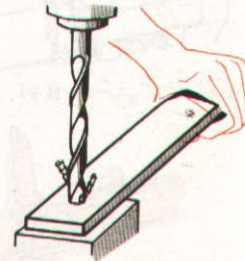
سوراخ کے تعین اور سائز کو ضرور ناپ لینا چاہیے۔ سوراخ کا سائز قطر ناپنے کے لیے ورنیر کیلیپر کی پیمائشی نوکوں (measuring points) یا مڑے ہوئے جبڑوں (offset jaws) سے کام لیا جا سکتا ہے (B 91, 3)۔ سوراخ کے تعین کی پیمائش ڈرائینگ میں دیے گئے حوالہ جاتی کنارے (Reference edge) سے کی جاتی ہے۔ سوراخ کے تعین کی پیمائش مختلف طریقوں سے کی جاتی ہے (B 91, 4)۔ عام صورتوں میں سٹیل کا پیمانہ کافی رہتا ہے۔ اگر سادہ جابوں کے لیے ڈرائنگ میں کوئی گنجائش (tolerance) نہ دی جائے۔ تو مرکز تا مرکز فاصلوں کے لیے گنجائشی جدولیں (tolerance charts) استعمال کی جاسکتی ہیں۔

B 91, 3 - سوراخ کے قطر کی پیمائش کرنا۔ (a) پیمائشی نوکوں سے سوراخ کا قطر ناپنا۔ (b) مڑے ہوئے جبڑوں سے ناپنا، حاصل کردہ پیمائش میں جبڑوں کی موٹائی جمع کی جائے گی۔ مثلاً خواندگی 6.2 ملی میٹر۔ سوراخ کا قطر = 16,2=5x2+6.2 خواندگی = سوراخ کا قطر۔

B 91, 4 - کیے گئے سوراخ کے محل کو ناپنا۔ (a) سٹیل کے پیمانے کی مدد سے حوالہ جاتی کنارہ سے سوراخ کے آخری کنارہ تک ناپنا اور پھر سوراخ کا نصف قطر منفی کرنا ہوتا ہے۔ (b) ورنیر کیلیپر کے دھار والے کنارہ سے پیمائش لے کر سوراخ کے نصف قطر کو جمع کرنا ہوتا ہے۔ (c) ورنیر کیلیپر اور ڈاٹ (drill) سے سوراخ کا نصف قطر منفی کرنا ہوتا ہے۔

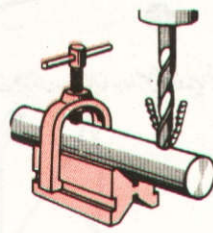
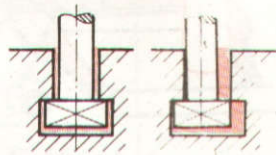
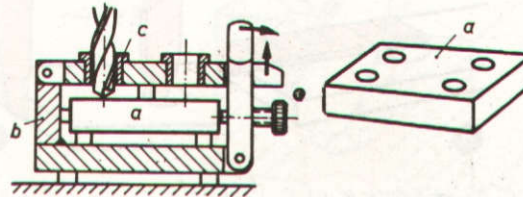
## ڈرلنگ مشین پر جاب کو پکڑنا : (Clamping of the Workpieces on the Drilling Machine)

کیے جانے والے سوراخ کے مرکز پر سنٹر پنچ سے لگائے گئے نشان کو برمے کی نوک کے عین نیچے ہونا چاہیے۔ جاب کو صحیح افقی حالت میں رکھ کر ہی عمودی سوراخ نکالا جاسکتا ہے۔ اس لیے مشین کا ٹیبل کترن یا دوسرے ذرات سے بالکل صاف ہونا چاہیے (B 92, 1)۔ آر پار سوراخ کرتے وقت مشین ٹیبل برمے سے خراب ہو سکتا ہے (B 92, 2)۔ اس صورت سے بچنے کے لیے برمے کو ٹیبل میں دیے گئے سوراخ (chip hole) میں سے گزرنا چاہیے۔ اگر مشین ٹیبل میں ایسے سوراخ مہیا نہ کیے گئے ہوں تو جاب کے نیچے لکڑی کا ٹکڑا یا لوہے کے متوازی بلاک (parallel) رکھ لیے جاتے ہیں۔

B 92, 1۔ جاب کو افقی ہونا چاہیے۔ (a) جاب۔ (b) مشین ٹیبل۔ (c) کترن کا سوراخ۔

B 92, 2۔ برمے سے زیاں شدہ مشین ٹیبل

سوراخ ڈالتے وقت مروڑنے والی قوتیں (tortional forces) پیدا ہوتی ہیں۔ جو جاب کو گھمانے کی کوشش کرتی ہیں۔ مروڑنے والی قوتیں خصوصی طور پر اس وقت زیادہ بڑھ جاتی ہیں۔ جب برما سوراخ کرتے ہوئے دوسری طرف باہر نکلتا ہے۔ اس لیے جاب کو مضبوطی سے جکڑا ہونا چاہیے۔ تاکہ گھوم نہ سکے۔ بڑے بھاری جاب اپنے ہی وزن کی وجہ سے عموماً اپنی جگہ پڑے رہتے ہیں۔ دستی کی بانک (handvice) (B 92, 3) چھوٹے کاموں کو پکڑنے کے لیے مناسب ہوتی ہے۔ بعض اوقات اینگل پلیٹ سے یا کابلے کو ڈرلنگ مشین کے ٹیبل کی T نما جھریوں میں کس کر جاب کو پکڑنے کا کام لیا جاتا ہے۔ اس طرح سے جاب کو پکڑنا محفوظ ہوتا ہے۔ لیکن جاب کو مشینی بانک (Machine vice) میں یا براہِ راست مشین ٹیبل پر پکڑنا سب سے زیادہ محفوظ طریقہ ہے (B 92, 5)۔ جکڑنے کے لیے T نما سر والے مناسب کابلوں کا انتخاب کرنا ضروری ہوتا ہے (B, 92, 7)۔ V بلاک میں گول جاب پکڑے جاسکتے ہیں (B 92, 6)۔ کثیر التعداد متشابہ جابوں میں سوراخ ڈالنے کے لیے ڈرلنگ جگز (drilling jigs) استعمال کیے جاتے ہیں (B 92, 8)۔ جاب کو ان میں کس لیتے ہیں۔ جگ میں لگی ڈرلنگ بش یا شام برمے کی رہبری کرتی ہے۔ چونکہ خط کشی اور مرکز کی سنبہ سے نشاندہی کرنا ضروری نہیں ہوتی اس لیے وقت کی بچت ہوتی ہے۔

B 92, 3۔ چھوٹے پرزوں کو ہاتھ کی بانک میں پکڑنا۔

B, 92, 4۔ لمبے جابوں کو پکڑنا (محفوظ نہیں)

B 92, 5۔ مشینی بانک میں پکڑنا۔

B 92, 6۔ V بلاک میں پکڑنا

B 92, 7۔ T نما سر والے کابلوں کو T نما جھریوں میں صحیح بیٹھنا چاہیے۔

B, 92, 8۔ ڈرلنگ جگ۔ (a) جاب۔ (b) ڈرلنگ جگ۔ (c) ڈرلنگ بش

# سوراخ کرنے کے لیے ترتیبِ عوامل

## حادثات کی روک تھام : (Accident Prevention)

1 جاب کو ادھر اُدھر جھول لینے سے بچانے کے لیے مضبوطی سے پکڑنا چاہیے (بصورت دیگر ہاتھ زخمی ہو جانے کا احتمال ہے)۔

2 کترنوں کو ہاتھ سے نہیں ہٹانا چاہیے۔ (اُنگلیاں زخمی ہو سکتی ہیں)۔ چھوٹی کترنوں کو پھونک مار کر نہیں اُڑانا چاہیے۔ (آنکھوں میں پڑ سکتی ہیں) کھونٹی یا برش استعمال کرنے چاہیں۔

3 لمبے بال، ڈھیلی آستینیں یا جیکٹیں گھومتی ہوئی سپنڈل میں پھنسنے کا احتمال ہوتا ہے۔

B 93, 1

B 93, 1۔ سوراخ کرنے سے پہلے کھینچے گئے خطوط کو مدِنظر رکھنا چاہیے۔ (a) اگر برما ہم مرکز نہ چلے تو مرکز کے لگے ہوئے نشان کو سنٹر پنچ سے دوبارہ پنچ کر لیں۔ (b) سوراخ کے دوران جاب اور برمے پر نظر رکھیں۔

B 93, 2

B 93, 2۔ ترچھی سطحوں پر سپاٹ دار ڈرلنگ (spot drilling) کے دوران برما ٹوٹ سکتا ہے۔

B 93, 3

B 93, 3۔ کترنوں کو برمے کی جھریوں میں رکنا نہیں چاہیے۔ ورنہ زیادہ مزاحمت کی وجہ سے برما ٹوٹ سکتا ہے۔ گہرے سوراخ کرتے وقت برمے کو بار بار کترن ہٹانے کے لیے باہر نکال لینا چاہیے۔

B 93, 4

B 93, 4۔ جب برما میٹریل کو کاٹتے ہوئے تھوڑا سا باہر نکلنے لگے تو فیڈ کی مقدار کم کر دینی چاہیے ورنہ برما جام ہو جاتا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے۔

B. 93, 5۔ بڑے سوراخ کرتے وقت فیڈ پاور کو کم کرنے کے لیے پہلے چھوٹے سوراخ کر لیتے ہیں اور ان کے قطر کا سائز کم از کم چھینی برمے کی نوکی دھار (chisel edge) کی لمبائی کے برابر ہونا چاہیے۔

B 93, 6

B 93, 6۔ ڈرل سپنڈل ' a ' اور سپنڈل سلیو (sleeve) "b" کے درمیان محوری ڈھیل (axial play) 'c' بالکل نہیں ہونی چاہیے۔ بصورت دیگر جب برما میٹریل کے آخری حصے پر کم فیڈ پر کاٹ رہا ہوتا ہے تو ڈرل سپنڈل اپنے وزن سے ہی نیچے گر پڑتی ہے۔ نتیجتاً برما جام ہو جاتا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے۔ رنگ نٹ 'd' کو کسنے سے یہ ڈھیل ختم کی جا سکتی ہے۔

B. 93, 5

B 93, 7

B 93, 7۔ سوراخ کرنے کے دوران سوراخ کے کنارے پر تیز باریں (Burr) بن جاتی ہے۔ جو پرزوں کے آپس میں جوڑتے وقت دقت پیدا کرتی ہے۔ علاوہ ازیں تیز کنارے زخمی کر سکتے ہیں۔ اس لیے کٹے ہوئے سوراخوں کی باریں دُور کرنی چاہیے۔ اس لیے اصُولاً کاؤنٹر سنک ڈرل استعمال کیا جاتا ہے۔

# سوراخ کرنے کے لیے ترتیبِ عوامل

## حادثات کی روک تھام : (Accident Prevention)

1 جاب کو اِدھر اُدھر جھولنے سے بچانے کے لیے مضبوطی سے پکڑنا چاہیے (بصورت دیگر ہاتھ زخمی ہو جانے کا احتمال ہے)۔

2 کترنوں کو ہاتھ سے نہیں ہٹانا چاہیے۔ (اُنگلیاں زخمی ہو سکتی ہیں)۔ چھوٹی کترنوں کو پھونک مار کر نہیں اُڑانا چاہیے۔ (آنکھوں میں پڑ سکتی ہیں) کھونٹی یا برش استعمال کرنے چاہیں۔

3 لمبے بال، ڈھیلی آستینیں یا جیکٹیں گھومتی ہوئی سپنڈل میں پھنسنے کا احتمال ہوتا ہے۔

B 93, 1

B 93, 1- سوراخ کرنے سے پہلے کھینچے گئے خطوط کو مدِ نظر رکھنا چاہیے۔ (a) اگر برما ہم مرکز نہ چلے تو مرکز کے لگے ہوئے نشان کو سنٹر پنچ سے دوبارہ پنچ کر لیں۔ (b) سوراخ کے دوران جاب اور برمے پر نظر رکھیں۔

B 93, 2

B 93, 2- ترچھی سطحوں پر سپاٹ دار ڈرلنگ (spot drilling) کے دوران برما ٹوٹ سکتا ہے۔

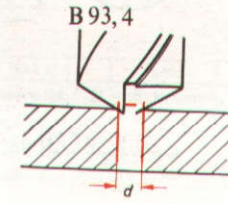
B 93, 3

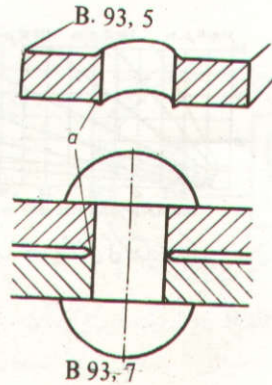
B 93, 3- کترنوں کو برمے کی جھریوں میں رکنا نہیں چاہیے۔ ورنہ زیادہ مزاحمت کی وجہ سے برما ٹوٹ سکتا ہے۔ گہرے سوراخ کرتے وقت برمے کو بار بار کترن ہٹانے کے لیے باہر نکال لینا چاہیے۔

B 93, 4

B 93, 4- جب برما میٹریل کو کاٹتے ہوئے تھوڑا سا باہر نکلنے لگے تو فیڈ کی مقدار کم کردینی چاہیے ورنہ برما جام ہو جاتا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے۔

B. 93, 5

B. 93, 5- بڑے سوراخ کرتے وقت فیڈ پاور کو کم کرنے کے لیے پہلے چھوٹے سوراخ کر لیتے ہیں اور ان کے قطر کا سائز کم از کم ختمی برمے کی تکونی دھار (chisel edge) کی لمبائی کے برابر ہونا چاہیے۔

B 93, 6

B 93, 6- ڈرل سپنڈل ' a ' اور سپنڈل سلیو (sleeve) 'b' کے درمیان محوری ڈھیل (axial play) 'c' بالکل نہیں ہونی چاہیے۔ بصورت دیگر جب برما میٹریل کے آخری حصے پر کم فیڈ پر کاٹ رہا ہوتا ہے تو ڈرل سپنڈل اپنے وزن سے ہی نیچے گر پڑتی ہے۔ نتیجتاً برما جام ہو جاتا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے۔ رنگ نٹ ' d ' کو کسنے سے یہ ڈھیل ختم کی جا سکتی ہے۔

B 93, 7

B 93, 7- سوراخ کرنے کے دوران سوراخ کے کنارے پر تیز بابری (Burr) بن جاتی ہے۔ جو پُرزوں کے آپس میں جوڑتے وقت دقت پیدا کرتی ہے۔ علاوہ ازیں تیز کنارے زخمی کر سکتے ہیں۔ اس لیے کٹے ہوئے سوراخوں کی بابری دُور کرنی چاہیے۔ اس لیے اصولاً کاؤنٹرسنک ڈرل استعمال کیا جاتا ہے۔

# سوراخ کرنے کے عوامل کے دوران کٹائی اور عمل میں صرفہ وقت معلوم کرنا :

( Calculation of the machining and Operation time during drilling operations )

## سوراخ کرنے کے دوران کٹائی میں صرفہ وقت معلوم کرنا :

کٹائی کا وقت $t_m$ مشین کا کام کرنے میں صرفہ وقت ہے ۔یعنی وہ وقت جس کے دوران برمے کی کٹائی کرنے والی دھار کترن کاٹتی ہے ۔

**علامات** : ( B 94, 1 )

$\ell$ = سوراخ کی گہرائی

L = برمے کی فیڈ کا فاصلہ = سوراخ کی گہرائی + برمے کا پوائنٹ ( $L = \ell + 0.3 \times d$ )

d = برمے کا قطر ملی میٹر میں

n = برمے کے چکر فی منٹ

s = برمے کی فیڈ ملی میٹر فی چکر

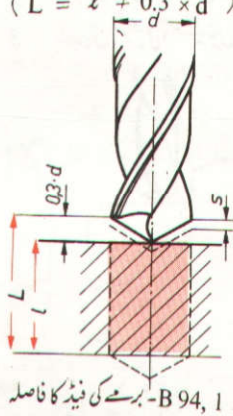
فیڈ فی منٹ = فیڈ فی چکر × چکروں کی تعداد فی منٹ — فیڈ فی منٹ $n \times s$

$$\text{کٹائی کا وقت} = \frac{\text{فیڈ کا فاصلہ}}{\text{فیڈ فی منٹ}} \qquad \left( t_m = \frac{L}{n \times s} \text{ min} \right)$$

**مثال:** کٹائی کا وقت $t_m$ معلوم کریں جبکہ :

**معلوم:** $n = 300$ Rpm, $\ell = 30$mm, $d = 18$mm, $s = 0.2$mm/rev.

**حل:** $L = \ell + 0.3 \times d = 30\text{mm} + 0.3 \times 18\text{mm} = 35.4 \text{ mm}$

$$t_m = \frac{L}{s \times n} = \frac{35.4\text{mm}}{300 \text{ rpm} \times 0.2\text{mm/rev}} = 0.59 \text{ min.}$$

B 94, 1- برمے کی فیڈ کا فاصلہ

سوراخ کرنے کے عمل کے دوران صرفہ وقت معلوم کرنا۔ (بحوالہ صفحہ 45 )

**مثال :** فلینج (Flange)(B 94, 2) میں سوراخ ڈالنے درکار ہیں ۔عمل میں صرفہ وقت معلوم کرنا ہے

فلینج پر سنبہ سے سوراخوں کے نشان لگے ہوئے ہیں ۔

| 6 | flange | 1 | St 34.11 | 135Ø x 15 |
|---|---|---|---|---|
| No of pieces | Nomenclature | part No | Material | Rough size |

B 94, 2- ورکشاپ ڈرائنگ

**تفصیلات :**

سوراخ کرنے کے لیے کٹائی کی رفتار 22 میٹر فی منٹ

برمے کی فیڈ 0.2 ملی میٹر فی چکر

فلینج کو پکڑنے اور سیٹ کرنے کا وقت = 8 منٹ

بے پیداواری کا وقت = 1 منٹ فی سوراخ

کٹائی اور بے پیداواری کا امدادی وقت = 12 فی صد تک

**حل :** (a) سوراخ کرنے کے لیے کٹائی کی گہرائی (L)

= 14 ملی میٹر + 0.3 × 14 ملی میٹر = 18.2 ملی میٹر

n بمطابق کٹائی کی رفتار ڈائیگرام (B 94, 3) = 475 چکر فی منٹ

$$t_m = \frac{L}{n \times s} = \frac{18.2 \text{ mm}}{475 \text{ rpm} \times 0.2 \text{ mm}} = 0.19 \text{ min.}$$

b 24 سوراخوں کے لیے سوراخ کرنے کا وقت

کٹائی کا وقت 24 × 0.19 = 4.56 منٹ

بے پیداواری وقت 1 منٹ × 24 = 24 منٹ

امدادی وقت 28.56 منٹ

کٹائی اور بے پیداواری وقت کا 12 فیصد (28.56 منٹ کا 12 فیصد) = 3.43 منٹ

31.99 منٹ

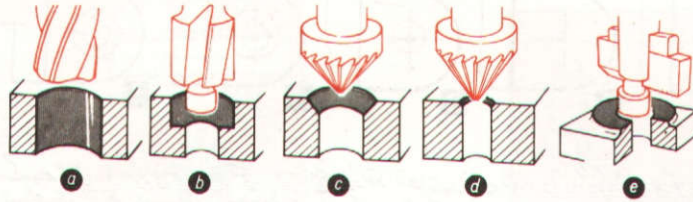
پکڑنے اور سیٹنگ کا وقت = 8 منٹ

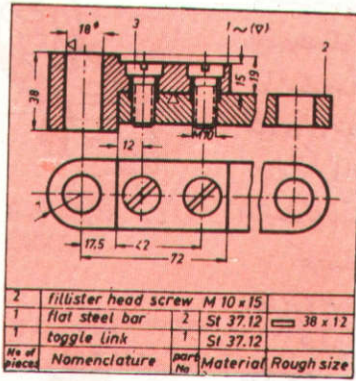
39.99 منٹ تقریباً ≈ 40 منٹ

1180 R.p.m — 750 R.p.m — 475 R.p.m — 300 R.p.m — 190 R.p.m — 118 R.p.m — 75 R.p.m — 47.5 R.p.m

diameter of twist drill in mm

B 94, 3- برما مشین پر کٹائی کی رفتار کا خاکہ

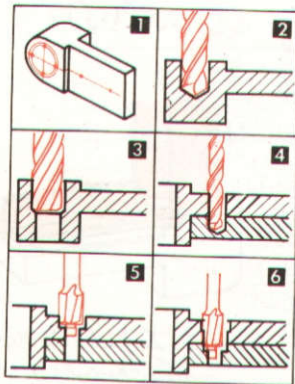
## کاؤنٹر سنکنگ اور کاؤنٹر بورنگ کے طریقے : (Counter sinking & Counter Boring Operations)

B 95.1 - مثالیں : a) کورڈرل b) فلیسٹر ہیڈ سکریو (Fillester head screw) کے لیے کاؤنٹر بورنگ بمع رہبر۔ c) کاؤنٹر سنکنگ سکریو اور رولٹوں کے لیے کاؤنٹر سنکنگ۔ d) کیے ہوئے سوراخ کی بابری اُتارنا۔ e) سوراخ کی سطح کی فیسنگ یا سپاٹ فیسنگ کرنا۔

B 95, 2 - ورکشاپ ڈرائینگ

کھردرے سوراخوں یا کورڈرل سے کیے ہُوئے سوراخوں کو مناسب شکل کے ٹولز استعمال کرکے کاؤنٹر سنکنگ کرتے ہیں اور بعد ازاں مشیننگ کرتے ہیں۔ (B 95, 1)
کاؤنٹر سنکنگ ٹولز کھردری کٹائی کے ٹول ہوتے ہیں۔ جن کی بہت سی کٹائی کی دھاریں ہوتی ہیں۔ عموماً ڈرلنگ مشین سے دی گئی گردشی حرکت اور فیڈ کی حرکت سے کٹائی والی دھاریں کترن اُتارتی ہیں۔

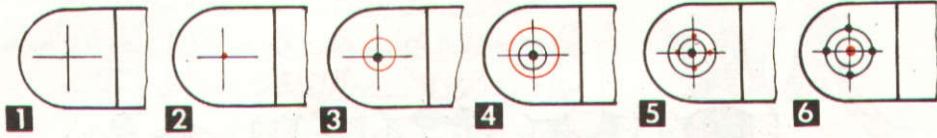
**مثال :**

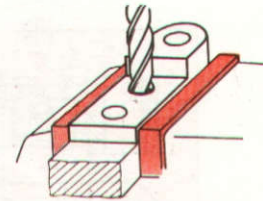
ورک آرڈر : ٹاگل لنک (Toggle link)(B 95, 2) میں دو آرپار سوراخ Ø18 اور فلسٹر ہیڈ سکریو کے لیے سوراخ کرنے درکار ہیں۔

چپٹی آہنی پٹی کی بیرونی سطحیں پہلے مشین کی ہوتی ہیں۔ آرپار سوراخ کی سطح کے معیار کا نشان کھردری سطح (roughing) دیا گیا ہے۔ چونکہ ٹوئسٹ ڈرل سے حاصل شدہ درستی ناکافی ہوتی ہے۔ اس لیے پہلے کھردرا سوراخ کیا جائے گا اور بعد ازاں کور ڈرل سے سوراخ کیا جائے گا۔

## ترتیب عمل

| | عمل | ٹولز | |
|---|---|---|---|
| 1 | نشاندہی یا خط کشی کرنا | خط کش ، اونچائی خط کش گنیہ | |
| 2 | آرپار کھردرا سوراخ کرنا | ٹوئسٹ ڈرل | 16N HSS |
| 3 | آرپار سوراخ کی کاؤنٹر بورنگ | کور ڈرل | 18 HSS |
| 4 | M10 کے موس (tap) کیلئے سوراخ کرنا | ٹوئسٹ ڈرل | 8.4N HSS |
| 5 | سکریو ہیڈ کے لیے کاؤنٹر بورنگ کرنا | ہیڈ کاؤنٹر بور | |
| 6 | سکریو کی گردن کیلئے کاؤنٹر بورنگ کرنا | باڈی کاؤنٹر بور | |
| 7 | چوڑیاں کاٹنا ( موس کے ذریعے ) | موس | (Tap) |
| | ناپنے والے آلات : ورنیر کیلیپر، گہرائی گیج | | |

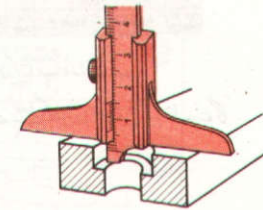
1 - اس مثال میں چوڑیاں کاٹنا شامل نہیں ہے۔

## سوراخ کرنا اور کاؤنٹر بورنگ کرنا : (Drilling and Counterboring)

B 96, 1 ۔ سوراخ کی مارکنگ کے لیے عوامل: 1 مرکزی خط کی خط کشی۔ 2 سنٹر پنچ سے نقط انقطاع پر نشان لگانا۔ 3 دائرہ کی نشاندہی کرنا۔ 4 آزمائشی دائرہ کی نشاندہی کرنا۔ 5 سنٹر پنچ سے آزمائشی مرکزوں کے نشان لگانا۔ 6 سنٹر پنچ کے نشان کو مزید گہرا کرنا۔

**مارکنگ** : کوہنی دار جوڑ (toggle link) کو چاک کی تہہ لگا کر مارکنگ کے لیے تیار کیا جاتا ہے۔ مارکنگ پلیٹ پر رکھ کر سوراخوں کے مرکزی خطوط کھینچے جاتے ہیں۔ برمے کی منحرف المرکز چال کو جانچنے کے لیے برمے کے سوراخ ⌀18 کے لیے نشاندہی کرنا اور آزمائشی دائرہ لگانا ضروری ہے (B 96, 1)۔ سوراخ کے بعد آزمائشی مراکز کی صرف نصف گولائیاں نظر آنی چاہییں۔ پیچوں کے لیے سوراخ کرنے کے لیے نشاندہی کرنا ضروری نہیں ہوتا۔

B 96, 2 ۔ جاب کو پکڑنا۔ سوراخ کرنا اور کاؤنٹر بور کرنا۔

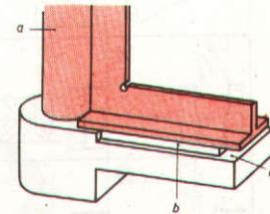
**سوراخ کرنا اور کاؤنٹر بورنگ کرنا** : دونوں جابوں کو مشینی بانک میں پکڑ کر سطح کے لحاظ سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے (B 96, 2)۔ ٹوئسٹ ڈرل کی فیڈ اور چکروں کی تعداد مجوزہ طریقہ سے سیٹ کرلی جاتی ہے۔

کھردرے آرپار سوراخ کی کاؤنٹر بورنگ کے لیے مکمل پیمائشی ⌀18 کا کاؤنٹر بور چنا جاتا ہے کیونکہ کاؤنٹر بور کا سوراخ ختمی پیمائش کے مطابق ہوگا۔ کٹائی کی رفتار و فیڈ کے لیے T 97, 1 دیکھیں۔

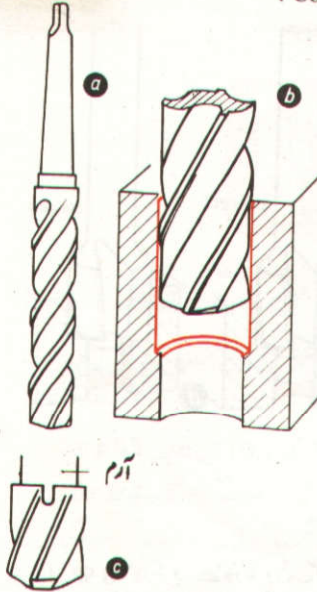
فلسٹر ہیڈ سکریو کے لیے سوراخ کرتے اور کاؤنٹر بورنگ کرتے وقت مجوزہ عوامل کو مدنظر رکھنا چاہیے مثلاً اگر اس کو پہلے باڈی کاؤنٹر بور سے کاؤنٹر بور کیا جائے گا تو ہیڈ کاؤنٹر بور کے رہبر کی رہنمائی نہیں ہوگی۔ کیونکہ ہیڈ اور باڈی کاؤنٹر بور کے رہبروں کے قطر یکساں ہوتے ہیں مشین پر لگی ٹیک سے کاؤنٹر بورنگ کی گہرائی سیٹ کی جاسکتی ہے۔

B 96, 3 ۔ کاؤنٹر بورنگ کے بعد گہرائی کی پیمائش۔

### کاؤنٹر بور اور کٹے ہوئے سوراخوں کو ناپنا اور جانچنا :

قطر کی پیمائش ورنیر کیلیپر سے اور کاؤنٹر بور کی گہرائی گیج سے کی جاسکتی ہے (B 96, 3)۔ اکثر فلسٹر ہیڈ سکریو کو داخل کرکے کاؤنٹر بور کی گہرائی ناپنا کافی ہوتا ہے۔ بور میں آزمائشی سلاخ (testing mandrel) ڈال کر 90° کے گنیے کے ذریعے بور کی عمودی حالت کو جانچا جاتا ہے B 96, 4 ۔ آزمائشی سلاخ اور گنیے کے درمیان روشنی بالکل نظر نہیں آنی چاہیے۔

ٹوئسٹ ڈرل سے کیے گئے سوراخوں کی سطحی حالت ظاہر کرنے کے لیے کوئی خاص ضرورت نہیں ہوتی ہے۔ کاؤنٹر بور سوراخوں کی دیواروں کی سطح کا معیار کھردرا ہوتا ہے۔ اس کو ختمی سطح کی جانچ کرتے وقت مدنظر رکھا جاتا ہے۔

B 96, 4 ۔ بیرنگ سطح کے لحاظ سے بور کی عمودی حالت کو آزمانا۔
a) آزمائشی سلاخ - b) آہنی متوازن بلاک - c) بیرنگ سطح۔

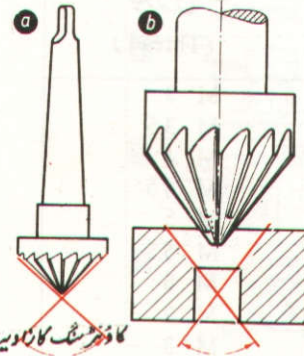
## کور ڈرل سے کاؤنٹر بورنگ کرنا : ( Counterboring with core drills )

کور سوراخ یا کھردرے سوراخ کرنے کے لیے کور ڈرل استعمال کیے جاتے ہیں۔ٹھوس میٹریل میں ڈرلنگ کی بجائے کاؤنٹر بورنگ سے سائز کی درستی اور سطحی معیار بہتر ہوتا ہے ۔

B 97, 1-کور برمے سے کاؤنٹر بورنگ -(a) کور برما (b) کور برمے سے کٹائی کے اثرات (c) چار منہ کا شیل ڈرل

T 97, 1 - بل دار کور برموں (spiral core drills) کے لیے کٹائی کی رفتاریں (v) اور فیڈیں (s)

| مٹیریل | پیچدار کور برمے: ٹول سٹیل v میٹر فی منٹ | ٹول سٹیل s ملی میٹر فی چکر | ہائی سپیڈ سٹیل v میٹر فی منٹ | ہائی سپیڈ سٹیل s ملی میٹر فی چکر |
|---|---|---|---|---|
| کاسٹ آئرن 120 سے 180 نیوٹن فی ملی میٹر مربع طاقت تک | 12 .... 8 | 0.4 سے 0.1 | 30 .... 20 | 0.7...0.15 |
| کاسٹ آئرن 180 سے 500 نیوٹن فی ملی میٹر مربع طاقت تک ۔ | 6 ..... 3 | 0.4 سے 0.1 | 20 .... 15 | 0.4 ... 0.1 |
| سٹیل۔ 500 نیوٹن 700 فی ملی میٹر مربع طاقت تک | 14 .... 12 | 0.3 سے 0.1 | 35 .... 20 | 0.65 ... 0.1 |
| سٹیل-500- سے 700 نیوٹن فی ملی میٹر مربع طاقت تک | 10 .... 8 | 0.3 سے 0.1 | 30 .... 20 | 0.55 ... 0.1 |

کور برما بیرونی شکل میں ٹوئسٹ ڈرل سے متشابہ ہوتا ہے ۔لیکن اس کا پوائنٹ نہیں ہوتا ( B 97, 1 )-تین کٹائی کی دھاروں یا چار کٹائی کی دھاروں اور اتنی ہی بل دار جھریوں کی وجہ سے سوراخ کی سطح کا معیار اچھا ہوتا ہے اور سوراخ میں برما منحرف المرکز نہیں چلتا۔ تین منہ کا کور برما ایک ہی ٹکڑے سے بنا ہوتا ہے ۔ بڑے کور برمے اصُولاً چار منہ کے ہوتے ہیں اور عموماً کسی آربر ( arbor ) پر شیل ڈرل کی طرح کسے جاتے ہیں ( B 97, 1 )-

کور برمے مکمل سائز ( full size ) اور کم سائز ( under size ) کے بھی ہوتے ہیں ۔کم سائز کے کور برموں سے ایسے سوراخ کیے جاتے ہیں۔ جن کو بعد میں ریمر سے صاف کیا جانا ہو۔ مکمّل سائز کے کور برمے ختمی سائز کے سوراخ بناتے ہیں۔ کور برموں کو سوراخ کرتے وقت بالکل صحیح ہم مرکز گھومنا چاہیے۔ کور برمے کو چک میں عام برموں کی طرح ہی پکڑا جاتا ہے ۔ جاب کو بھی مضبوطی سے پکڑنا چاہیے ۔اصولی طور پر ڈرلنگ اور کاؤنٹر بورنگ ایک ہی سیٹنگ میں کی جاتی ہے ۔ کھردرے سوراخوں میں تقریبًا 2 ملی میٹر کی گنجائش کاؤنٹر بورنگ کے لیے رکھی جاتی ہے ۔مثلاً کھردری ڈرلنگ 18 ملی میٹر قطر تو کاؤنٹر بورنگ 20 ملی میٹر ہو گی۔ فیڈ اور کٹائی کی رفتار کے لیے ( T97,1 ) دیکھیں ۔ ٹھنڈا کرنے کا عمل بالکل ڈرلنگ کے عمل میں ٹھنڈا کرنے کے طریقے کی طرح ہوتا ہے ۔

کور برمے نہ صرف نیم ختمی سوراخ کرتے ہیں۔ بلکہ محوری سمت کے نقائص بھی کم کریں گے ۔جب نیم ختمی سوراخ کا محور مطلوبہ سوراخ کے محور کے مطابق نہیں ہو گا ۔ تو کور برما کٹائی کی دھار پر غیر مساوی طاقتوں کی وجہ سے ہم مرکز نہیں چل سکے گا ۔ منحرف المرکز چال سے بچنے کے لیے اس سوراخ کی دو یا تین مرتبہ مختلف قطروں کے کور برموں سے کاؤنٹر بور کرنا پڑے گی۔

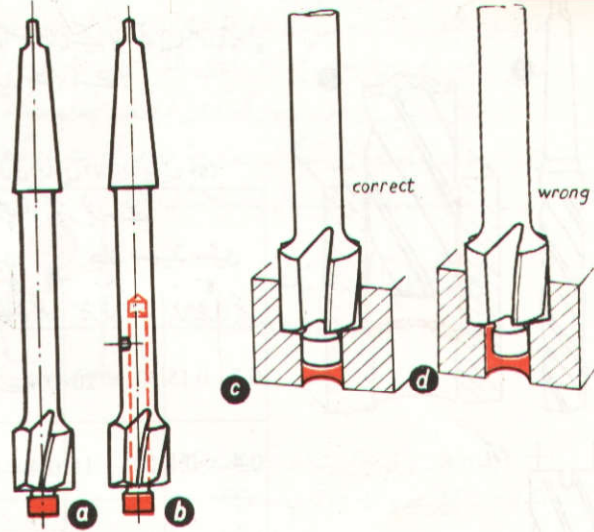
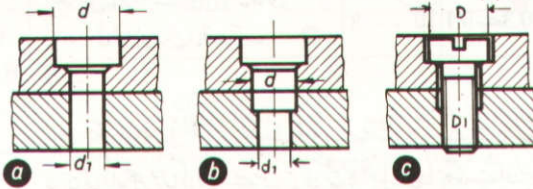
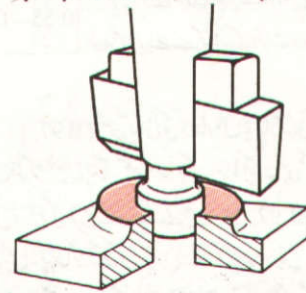
**روز بٹ ( rose bit ) سے کاؤنٹر سنکنگ کرنا :** سلامی دار جھریوں ( tapered recesses ) کی کاؤنٹر سنکنگ کرنے کے لیے روز بٹ استعمال کیے جاتے ہیں ( B 97, 2 )۔کاؤنٹر سنکنگ کے زاویے کا سائز کاؤنٹر سنکنگ کے مقصد پر منحصر ہوتا ہے ۔مثلاً 60 درجے پر بابری اتارنے کیلیے یا 75 اور 90 درجے پر کاؤنٹر سنکنگ روِٹ لگانے کے لیے یا 90° پر کاؤنٹر سنگ سکریو لگانے کے لیے ۔

B 97, 2-کاؤنٹر سنکنگ ٹولز (روز بٹ)
(a - کٹائی کا زاویہ 90° - (b) کٹائی کا زاویہ 60°

## کاؤنٹر بورز کے ساتھ کاؤنٹر بورنگ کرنا :

بیلن نما جھریوں کی کاؤنٹر بورنگ کے لیے کاؤنٹر بورز استعمال کیے جاتے ہیں (B 98, 1) - کاؤنٹر بور اپنے فیس سے کٹائی کرتے ہیں - رہبر (Pilot) سوراخ کے اندر رہبری کرتا ہے فلسٹر ہیڈ سکریو کی خلیوں کے لیے (B 98, 2) کاؤنٹر بور کرنے کے لیے مختلف سائز کے کاؤنٹر بور استعمال کیے جاتے ہیں (T 98, 1)-

تبدیل ہونے والے رہبروں والے کاؤنٹر بورز کو ٹھوس کاؤنٹر بورز کی نسبت باآسانی تیز کیا جا سکتا ہے۔ سطحوں اور ٹکڑوں کی صفائی کے لیے سپاٹ فیسر (spot facer) مناسب ہوتے ہیں (B 98, 3)-

دورانِ کاؤنٹر بورنگ تیل دیتے رہنا چاہیے۔ ورنہ سوراخ میں جھریاں پڑنے کا اندیشہ رہتا ہے۔

B 98, 1 - کاؤنٹر بور سے کاؤنٹر بورنگ کرنا۔ a) ٹھوس کاؤنٹر بور b) تبدیل ہونے والے رہبر والا کاؤنٹر بور۔ c) کاؤنٹر بور کا عمل d) بہت پتلا رہبر - یکطرفہ کاؤنٹر بورنگ (غلط ہے)

B 98, 2 - فلسٹر ہیڈ سکریو کے لیے کاؤنٹر بورنگ کی تیاری میں عوامل کی ترتیب۔ (a) ٹیپ ہول $d_1$ سوراخ کیا جائے گا اور سکریو ہیڈ کاؤنٹر بور کیلیے جھری d (recess) بنائی جائے گی۔ (b) سکریو کی گردن (screw neck) کے لیے جھری کاؤنٹر بور کی جائے گی۔ (c) سکریو لگانا۔

B 98, 3 - مدار (hub) کی فیسنگ کے لیے سپاٹ فیسر

T 98, 1 - کاؤنٹر بورز کی ہیڈ اور باڈی کی ملی میٹر میں پیمائش۔

| چوڑی (Thread) | فلسٹر ہیڈ سکریو | | ہیڈ کاؤنٹر بور | | باڈی کاؤنٹر بور | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ہیڈ کا قطر D | کابلے کا قطر D1 | کاؤنٹر بور d | کور سوراخ کا رہبر d1 | کاؤنٹر بور d | پائیلٹ رہبر d1 |
| M 3 | 5.5 | 3 | 5.55 | 2.4 | 3.05 | 2.4 |
| M 3.5 | 6 | 3.5 | 6.05 | 2.8 | 3.55 | 2.8 |
| M 4 | 7 | 4 | 7.05 | 3.2 | 4.05 | 3.2 |
| M 4.5 | 8 | 4.5 | 8.05 | 3.6 | 4.55 | 3.6 |
| M 5 | 9 | 5 | 9.1 | 4.1 | 5.1 | 4.1 |
| M 5.5 | 9 | 5.5 | 9.1 | 4.4 | 5.6 | 4.4 |
| M 6 | 10 | 6 | 10.1 | 4.8 | 6.1 | 4.8 |
| M 7 | 12 | 7 | 12.1 | 5.8 | 7.1 | 5.8 |
| M 8 | 13 | 8 | 13.15 | 6.5 | 8.15 | 6.5 |
| M 9 | 14 | 9 | 14.15 | 7.5 | 9.15 | 7.5 |
| M 10 | 16 | 10 | 16.15 | 8.2 | 10.15 | 8.2 |

# ڈرلنگ مشین پر صحیح اور صاف سوراخ کرنا :

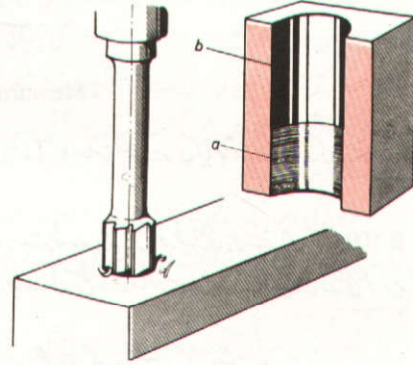
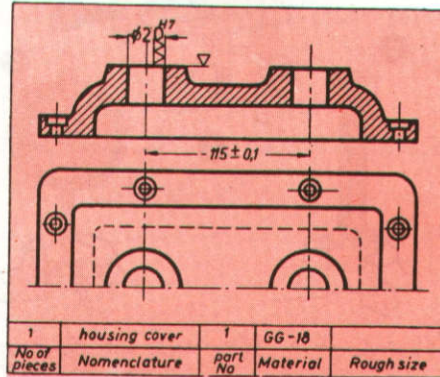
( Drilling of smooth and Accurate holes on the drilling machine )

صحیح اور صاف سوراخ کا بلے ، شافٹیں اور بش وغیرہ لگانے کے کام آتے ہیں۔ایسے سوراخوں کی پیمائشی درستی اور سطحی معیار کی کچھ شرائط رکھی جاتی ہیں ۔ اصُولاً ڈرائینگ پر ہی فٹ کی قسم کے مطابق گنجائش اور سطحی معیار کو ایک نشان سے ظاہر کر دیتے ہیں ۔

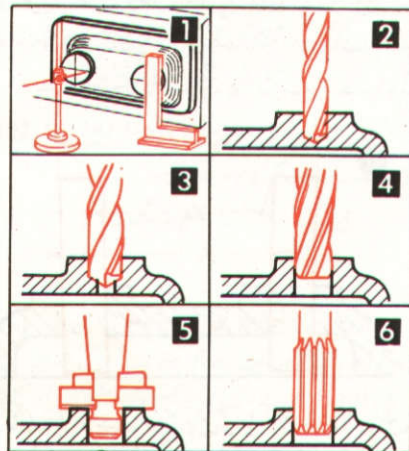
ٹوئسٹ ڈرل سے کیے ہوئے سوراخ کی نہ تو سطح ہی صاف ہوتی ہے اور نہ ہی پیمائش درست۔اس لیے درست سوراخ نکالنے کے لیے مجوزہ شرائط پر پورے نہیں اُترتے ۔ سوراخ کی صحیح سطح اور سائز صرف ریمنگ سے ہی حاصل کر سکتے ہیں ۔ ریمر کو بطور ریمنگ ٹول استعمال کرتے ہیں ۔ ریمر کے بیلن نما حصے پر دندانے ہوتے ہیں ۔ اس کو سوراخ اور کاؤنٹر بورنگ کرنے کے بعد سوراخ میں ڈال دیتے ہیں ۔ گردشی حرکت اور فیڈ کی حرکت کے دوران دندانے باریک کٹائی کرتے ہیں ۔ ریمنگ ایک عمدہ ختمی عمل ہے ۔

B 99, 1 - ڈرلنگ مشین پر ریمنگ کرنا - (a) برمے سے کیا ہوا سوراخ - (b) ریمنگ کیا ہوا سوراخ

## مثال :

ورک آرڈر : ہاؤسنگ کے ڈھکنے (B 99, 2) میں دو متوازی سوراخ (منفرد پُرزہ پیداواری ) کرنے مقصود ہیں۔ سطحی معیار کو ظاہر کرنے کے لیے اختتامی نشان ڈرائنگ پر درج ہیں۔ ڈرائنگ میں H 7 ٹالرنس کی قسم کو ظاہر کرتا ہے ۔ زیرین سطح پہلے سے ملنگ کے ذریعے فنش کی جا چکی ہے ۔ پُرزہ بناتے وقت دونوں ہبّوں کے فیس کو سپاٹ فیسنگ سے مشیننگ کیا جائیگا۔

B 99, 2 - ورکشاپ ڈرائنگ

## ترتیب عمل :

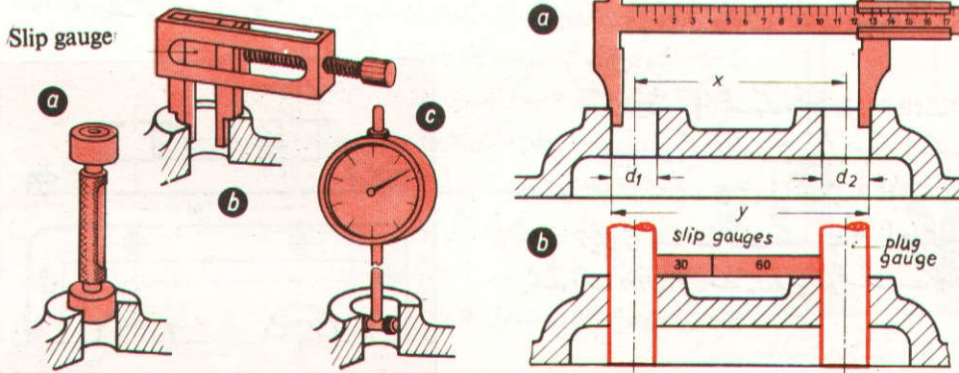
| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | مارکنگ | اونچائی خط کش - پرکاریں |
| 2 | کھردرا سوراخ کرنا | ٹوئسٹ ڈرل 9 N HSS |
| 3 | دوبارہ سوراخ کرنا | ٹوئسٹ ڈرل 23 N HSS |
| 4 | کاؤنٹر بورنگ | کور ڈرل 24.75 HSS |
| 5 | ہبّوں کی سپاٹ فیسنگ | سپاٹ فیسر |
| 6 | ریمنگ | مشین ریمر 20 H 7 HSS |
| | ناپنے اور جانچنے کے آلات : ورنیئر کیلیپر ۔ پلگ گیج ۔ سلپ گیج | |

جاب کارف سائز جانچنے کے بعد سوراخوں کی مارکنگ کرکے سوراخ کیے جائیں گے۔ ہاؤسنگ کے ڈھکنے کو ریڈیل ڈرلنگ مشین کی ٹیبل پر سوراخ کرنے کے لیے باندھا جائے گا۔ ترتیب عوامل (صفحہ نمبر 90 پر) کے مطابق نمبر 2 سے نمبر 6 تک تمام عوامل دونوں سوراخوں کیلیے بالترتیب کیے جائیں گے 24.75 ϕ سائز کا سوراخ کرنے کے لیے بورنگ ہیڈ (B 87, 7) بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اس وجہ سے کور برمے سے سوراخ کرنا ضروری نہیں ہے۔ مزید براں مرکز تا مرکز فاصلہ بڑی آسانی سے ٹھیک برقرار رہ سکتا ہے۔

## سوراخوں کو ناپنا اور جانچنا : (Measuring & Testing of Holes)

سوراخوں کی سطح کا معیار اور پیمائشی درستی بہت اہم ہوتی ہے۔ سوراخ کی سطح کی عمدگی کا معائنہ نظر سے ہی کیا جاتا ہے۔ سائز کی درستی دیکھتے وقت مندرجہ ذیل نقاط چیک کرتے ہیں۔

1 **سوراخوں کے قطر اور اشکال :** مثال کے طور پر سوراخ بہت چھوٹے، بہت بڑے، غیر گول اور غیر بیلنی ہو سکتے ہیں (B 100, 1)۔

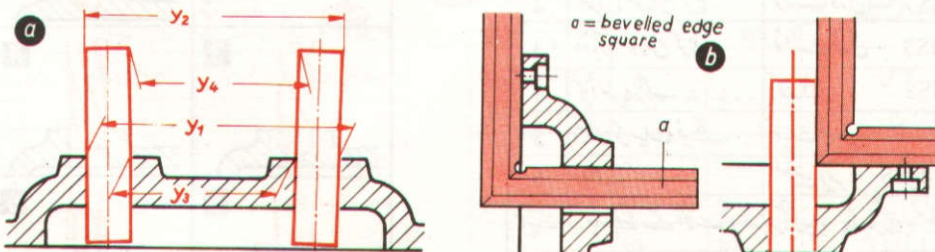
2 **سوراخوں کے مقامات :** اس کے لیے مرکزی فاصلہ، متوازی پن اور جاب کی سطح کے ساتھ سوراخ کے زاویے کی درستگی کو زیر غور رکھا جاتا ہے۔

3 **ہَبّ کی سطح کی اُونچائی :** اس کی پیمائش کے لیے گہرائی گیج یا مائیکرومیٹر گہرائی گیج استعمال کی جا سکتی ہیں۔

B 100, 1۔(بائیں) : سوراخ کے قطر اور شکل کو مختلف طریقوں سے جانچ سکتے ہیں۔ (a) پلگ گیج 25H7 کی مدد سے جانچنا۔ (b) سلپ گیج سے جانچنا۔ (c) ڈائیل انڈیکیٹر کی مدد سے جانچنا۔

B 100, 2۔(دائیں) : مرکزی فاصلے کو جانچنا۔ (a) ورنیر کیلیپر سے مرکزی فاصلے کی پیمائش کرنا۔

**مثال :** $d_1 = 25$ ملی میٹر $d_2 = 25$ ملی میٹر $y = 140.1$ ملی میٹر مرکزی فاصلہ x مطلوب ہے۔

**حل :** $x = y - \left(\frac{d2}{2} + \frac{d1}{2}\right) = 140.1 - \frac{25}{2} + \frac{25}{2} = 115.1$ ملی میٹر

(b) پلگ گیج اور سلپ گیج سے جانچنا۔

B 100, 3 عمودی حالت اور متوازی پن جانچنا۔ (a) متوازی پن جانچنا۔ $y_1$ اور $y_2$ مائیکرومیٹر یا ورنیر سے معلوم کی جائیں گی۔ یا $y_3$ اور $y_4$ پیمائشیں سلپ گیج کے ساتھ معلوم کی جائیں گی۔ (b) جاب کی سطح کے ساتھ سوراخ کی عمودی حالت کو بیول ایج گنیا یا بہت ہی ٹھیک طرح سے پلگ گیج اور بیول گنیا سے جانچتے ہیں۔

## ریمرز : (Reamers)

**ریمرز کی اقسام اور کام کرنے کا طریقہ :** ریمرز کاربن ٹول سٹیل اور ہائی سپیڈ سٹیل کے بنے ہوتے ہیں ۔ اکثر کٹائی کی دھار پر سیمنٹڈ کاربائیڈ کی ٹیپ لگا دیتے ہیں۔ ٹول کے کام کرنے کے مُطابق دستی ریمرز اور مشین ریمرز (B 101, 1) کی پہچان ہوتی ہے۔ دستی ریمرز پر کٹائی کی لمبی دھاریں اور اچھّی رہبری مہیّا کی ہوتی ہے ۔مشین ریمرز پر چھوٹی کٹائی کی دھاریں ہوتی ہیں ۔ بیلن نما یا سلامی شینک مشین کے چک میں پکڑنے کے کام آتی ہے ۔ شیل ریمرز بڑے سوراخوں میں ریمنگ کرنے کے کام آتا ہے ۔

ریمرز کی دھار کا سلامی دار سرا ٹیپر لیڈ (taper lead) کہلاتا ہے ۔ اس سے ریمر سوراخ میں آسانی سے داخل ہو کر ڈرلنگ اور کاؤنٹر بورنگ کے دوران چھوٹنے ہوئے زائد میٹریل کی کٹائی کرتا ہے ۔

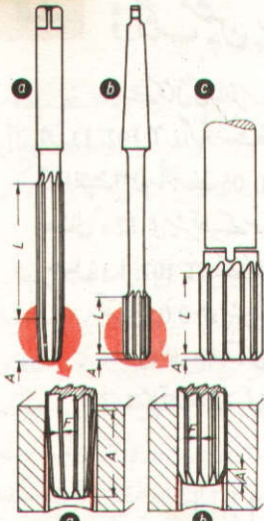
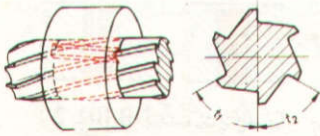
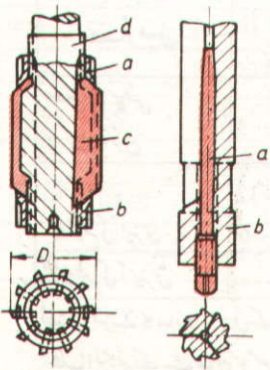
ٹیپر لیڈ کی لمبائی مختلف ہوتی ہے ۔ چھوٹی ٹیپر لیڈ والے ریمر بند سوراخوں کی ریمنگ کرنے کے کام آتے ہیں یا مضبُوط (tough) مگر نرم میٹریل کے لیے اور کچھ لمبی ٹیپر لیڈ والے ریمر سخت میٹریل میں سوراخوں کی ریمنگ کرنے کے کام آتے ہیں ۔ ٹیپر لیڈ کے ساتھ والا رہبری حصّہ (guide part) سوراخ کی سطح کو ملائم کرنے کے کام آتا ہے ۔ یہ حصّہ کچھ لمبائی تک بیلن نما اور بقیہ حصّہ شینک کی طرف سلامی دار ہوتا ہے ۔

ریمر کی دھار سوراخ کے اندرونی حصّے کے ساتھ تنگ کٹنگ فیس سے مس کرتی اور سیدھا راستہ اختیار کرتی ہے ۔ جھری دھار سوراخ کو ریمنگ کرتے وقت سیدھی دھار جلدی پھنس جاتی ہے ۔ اِس لیے بلدار دھاری والے ریمر استعمال کیے جاتے ہیں (B 101, 2)۔ ریمر کو سوراخ کے اندر گھسیٹنے سے بچاؤ کی خاطر ریمر کی حرکت کے مخالف سمت میں بل دار جھریوں کے بل کی سمت ہوتی ہے ۔

قطر کی صحیح و درست پیمائش کرنے کے لیے ریمر کے دندانوں کی تعداد جفت رکھی جاتی ہے ۔ تاہم ریمنگ کے دوران کھڑکھڑاہٹ کے نشانات سے بچاؤ کی خاطر بل کو غیر یکساں رکھا جاتا ہے (B 101, 3)۔ یکساں بل والے دندانے ہمیشہ کھڑکھڑاہٹ کے انہی نشانات میں پھنستے رہتے ہیں ۔

کثرتِ استعمال سے ریمر کے دندانے گھس جاتے ہیں ۔ اس لیے صحیح سوراخ نہیں بنا سکتے ۔ ایڈجسٹیبل ریمروں کو بار بار ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے (B 101, 4 & 5)۔ ایڈجسٹ کرنے کے بعد ریمر کے بلیڈوں کو گول گرائینڈ کر کے تیز کر کے پتھری پر ہوننگ (honing) کرتے ہیں ۔ نئے ایڈجسٹ کیے ہوئے ریمر سے آزمائشی ریمنگ کرنی بہتر ہوتی ہے ۔

بیلن نما ریمروں کے علاوہ سلامی دار ریمرز (B 102, 1) بھی ہوتے ہیں ۔ جو سلامی دار سوراخوں کی ریمنگ کرنے کے کام آتے ہیں ۔

ریمرز کے معیار مقرر کر دیے گئے ہیں ۔

B 101, 1 - ریمر- (a) دستی ریمر پر لمبی کٹائی کی دھاریں اور لمبی ٹیپر لیڈ 'A' ہوتی ہے ۔ (b) مشین ریمر پر چھوٹی دھاریں اور چھوٹی ٹیپر لیڈ 'A' ہوتی ہے ۔ (c) شیل ریمر ۔

B 101, 2 (بائیں) بل دار جھری والا ریمر ۔
B 101, 3 (دائیں) ریمر کی پچ ۔

B 101, 4 - (نیچے بائیں طرف) ایڈجسٹیبل مشین ریمر- (a) اور (b) نٹ - (c) بلیڈز- (d) ریمر باڈی ۔ نٹ (a) کو ڈھیلا کرنے اور نٹ (b) کو کسنے سے ریمر کی جھریاں ایڈجسٹ کی جاتی ہیں ۔

B 101, 5 - (نیچے دائیں) ایڈجسٹیبل دستی ریمر- (a) پھیلنے والا سکریو - (b) ریمر کی باڈی ۔

## ڈرلنگ مشین پر ریمنگ کرنا : (Reaming on the Drilling Machine)

ریمر سے کٹائی کی خاطر سوراخ کے اندر کافی میٹریل چھوڑنے کے لیے سوراخ کو چھوٹے سائز کا کرتے یا کاؤنٹر بور کرتے ہیں (T 102, 1)۔ اگر ٹوئسٹ ڈرل سے ریملنگ کرنے کے لیے رف ڈرل کیا جائے تو یہ مدّنظر رکھنا چاہیے کہ ٹوئسٹ ڈرل عموماً اپنے اصل سائز سے 0.05 ملی میٹر بڑا سوراخ کرتا ہے۔

**مثال :** 12 ملی میٹر قطر کے سوراخ کی ریمنگ کرنا ہے۔ جاب کا میٹریل سٹیل ہے۔ برمے کا قطر کتنا ہونا چاہیے۔

**حل :** T 102, 1 کے مُطابق ریمنگ کے لیے 0.2 ملی میٹر سائز میں کمی ٹوئسٹ ڈرل سے سوراخ کرنے کے لیے تقریباً 0.05 ملی میٹر سائز میں زیادتی۔

برمے کا قطر = اختتامی سائز − (سائز میں کمی + سائز میں زیادتی)

برمے کا قطر = 12 ملی میٹر − (0.2 ملی میٹر + 0.05 ملی میٹر) = 11.75 ملی میٹر

B 102, 1 سلامی دار ریمر
(a) دستی سلامی دار ریمر
(b) مشینی سلامی دار ریمر

جاب کی کٹائی والی سطح بالکل ہموار ہونی چاہیے۔ اگر سوراخ کے کنارے دندانے دار ناہموار ہوں گے تو ریمر اٹک جائے گا۔ ریمنگ کرنے سے پہلے سوراخ میں سے کترن یا کچرا صاف کرنا چاہیے۔ چک میں ریمر پکڑتے وقت اس بات کا دھیان رکھنا چاہیے کہ ریمر چک میں مضبوطی سے پکڑا جائے اور ہم مرکز چلے۔ جاب کو بھی مضبوطی سے پکڑنا چاہیے۔ اصُولاً جاب کو ایک ہی دفعہ پکڑ کر ڈرلنگ، کاؤنٹر بورنگ اور ریمنگ کی جانی چاہیے۔ اس طرح مرکزی خطوط کی سیدھ (alignment) یقینی ہوتی ہے۔ مرکزی خطوط کی سیدھ درست نہ ہونے کی صُورت میں سوراخ کے منہ پر ہی سلامی دار چوڑائی بن جاتی ہے۔ جس کو پیشگی پھیلاؤ (Pre-expansion) کہتے ہیں۔ (B 102, 2)۔ فلوٹنگ ڈرائیور ہولڈر (floating driver holder) کی مدد سے مرکزی سیدھ میں تھوڑا بہت فرق نکالا جا سکتا ہے اور اس لیے پیشگی پھیلاؤ نہیں ہو سکتا۔

B 102, 2- ڈرلنگ مشین پر ریمنگ کرنا۔
(a) پیشگی پھیلاؤ والا سوراخ۔ (b) فلوٹنگ ڈرائیو ہولڈر جو پیشگی پھیلاؤ کو روکتا ہے۔

کٹائی کی رفتار، فیڈ اور چکنا ہٹ (T 102, 2) سوراخ کے سطحی معیار پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ اگر ریمر کی سلامی لیڈ سے بیلن نما حصّے تک گولائی حاصل نہ ہو تو فیڈ سے سوراخ کے اندر جھریاں پڑ جاتی ہیں۔ ریمروں کو اُلٹی سمت (anti clock wise) میں (B 102, 3) کبھی نہیں گھمانا چاہیے۔ ورنہ کترن پھنسنے سے سوراخ کے اندر جھریاں بن جائیں گی۔ مزید برآں ریمر کے دندانے ٹوٹ جائیں گے۔ ریمروں کو لکڑی کے بکسوں میں رکھنا چاہیے۔

صحیح

غلط

B 102, 3- ریمروں کو اُلٹی سمت کبھی نہیں گھمانا چاہیے۔

T 102, 2- کٹائی کی رفتار 'v' فیڈ 's' اور ریمر کیلیے ٹھنڈا کرنے والا مائع۔

| میٹریل | ریمروں کے لیے v | | سوراخوں کیلیے s |
|---|---|---|---|
| | ws | ss | 60ϕ --- 6ϕ |
| سٹیل، کانسی<br>کاسٹ آئرن | 4----3 | 5----4 | 0.75----0.3<br>2------0.5 |
| ایلومینیم<br>ایلومینیم کی آمیزش | 17---12<br>9----6 | 20---17<br>12---9 | 2-----0.5 |
| میگنیشیم کی آمیزش | 20---- | 30---- | |

ٹھنڈا کرنے کا مائع : سٹیل کے لیے پنلا تیل کا محلول یا کچا تیل۔ کاسٹ آئرن خشک، ایلومینیم کے لیے صابن کا محلول یا سپرٹ۔

T 102, 1- ریمنگ کے لیے سائزوں میں کمی

| ریمر سے تیار سوراخ کا قطر ملی میٹر | سوراخوں کے سائز میں کمی ملی میٹر |
|---|---|
| 5 سے کم | 0.1 سے 0.2 |
| 5 سے 20 | 0.2 سے 0.3 |
| 21 سے 50 | 0.3 سے 0.5 |
| 50 سے زیادہ | 0.5 سے 1 |

ہلکی دھاتوں کے لیے سائز میں کمی کو 50 فیصد بڑھا کر استعمال کیا جائے۔

## ڈرلنگ مشین پر ریمنگ کرنا : (Reaming on the Drilling Machine)

ریمر سے کٹائی کی خاطر سوراخ کے اندر کافی میٹریل چھوڑنے کے لیے سوراخ کو چھوٹے سائز کا کرتے یا کاؤنٹر بور کرتے ہیں (T 102, 1)۔ اگر ٹوئسٹ ڈرل سے ریمنگ کرنے کے لیے رف ڈرل کیا جائے تو یہ مدّنظر رکھنا چاہیے کہ ٹوئسٹ ڈرل عمومًا اپنے اصل سائز سے 0.05 ملی میٹر بڑا سوراخ کرتا ہے۔

**مثال :** 12 ملی میٹر قطر کے سوراخ کی ریمنگ کرنا ہے۔ جاب کا میٹریل سٹیل ہے۔ برمے کا قطر کتنا ہونا چاہیے۔

**حل :** T 102, 1 کے مُطابق ریمنگ کے لیے 0.2 ملی میٹر سائز میں کمی ٹوئسٹ ڈرل سے سوراخ کرنے کے لیے تقریبًا 0.05 ملی میٹر سائز میں زیادتی۔

برمے کا قطر = اختتامی سائز − (سائز میں کمی + سائز میں زیادتی)

برمے کا قطر = 12 ملی میٹر − (0.2 ملی میٹر + 0.05 ملی میٹر) = 11.75 ملی میٹر

B 102, 1 سلامی دار ریمر
(a) دستی سلامی دار ریمر
(b) مشینی سلامی دار ریمر

جاب کی کٹائی والی سطح بالکل ہموار ہونی چاہیے۔ اگر سوراخ کے کنارے دندانے دار ناہموار ہوں گے تو ریمر اٹک جاتے گا۔ ریمنگ کرنے سے پہلے سوراخ میں سے کترن یا کچرا صاف کرنا چاہیے۔ چک میں ریمر پکڑتے وقت اس بات کا دھیان رکھنا چاہیے کہ ریمر چک میں مضبوطی سے پکڑا جائے اور ہم مرکز چلے۔ جاب کو بھی مضبوطی سے پکڑنا چاہیے۔ اصُولاً جاب کو ایک ہی دفعہ پکڑ کر ڈرلنگ، کاؤنٹر بورنگ اور ریمنگ کی جانی چاہیے۔ اس طرح مرکزی خطوط کی سیدھ (alignment) یقینی ہوتی ہے۔ مرکزی خطوط کی سیدھ درست نہ ہونے کی صُورت میں سوراخ کے منہ پر ہی سلامی دار چوڑائی بن جاتی ہے۔ جس کو پیشگی پھیلاؤ (Pre-expansion) کہتے ہیں۔ (B 102, 2)۔ فلوٹنگ ڈرائیور ہولڈر (floating driver holder) کی مدد سے مرکزی سیدھ میں تھوڑا بہت فرق نکالا جا سکتا ہے اور اس لیے پیشگی پھیلاؤ نہیں ہو سکتا۔

B 102, 2۔ ڈرلنگ مشین پر ریمنگ کرنا۔
(a) پیشگی پھیلاؤ والا سوراخ۔ (b) فلوٹنگ ڈرائیو ہولڈر جو پیشگی پھیلاؤ کو روکتا ہے۔

صحیح

غلط

B 102, 3۔ ریمروں کو الٹی سمت کبھی نہیں گھمانا چاہیے۔

کٹائی کی رفتار، فیڈ اور چکنا ہٹ (T 102, 2) سوراخ کے سطحی معیار پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ اگر ریمر کی سلامی لیڈ سے بیلن نما حصّے تک گولائی حاصل نہ ہو تو فیڈ سے سوراخ کے اندر جھریاں پڑ جاتی ہیں۔ ریمروں کو الٹی سمت (anti clock wise) میں (B 102, 3) کبھی نہیں گھمانا چاہیے۔ ورنہ کترن پھنسنے سے سوراخ کے اندر جھریاں بن جائیں گی۔ مزید برآں ریمر کے دندانے ٹوٹ جائیں گے۔ ریمروں کو لکڑی کے بکسوں میں رکھنا چاہیے۔

T 102, 2۔ کٹائی کی رفتار 'v' فیڈ 's' اور ریمر کیلیے ٹھنڈا کرنے والا مائع۔

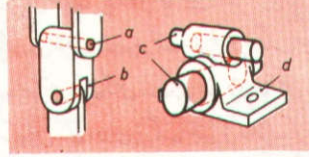
| میٹریل | ریمروں کے لیے v: ws | ریمروں کے لیے v: ss | سوراخوں کیلیے s: 60 ⌀ --- 6⌀ |
|---|---|---|---|
| سٹیل، کانسی، کاسٹ آئرن | 4 ---- 3 | 5 ---- 4 | 0.75 ---- 0.3<br>2 ------ 0.5 |
| ایلومینیم | 17 --- 12 | 20 --- 17 | |
| ایلومینیم کی آمیزش | 9 ---- 6 | 12 --- 9 | 2 ----- 0.5 |
| میگنیشیم کی آمیزش | 20 ---- | 30 ---- | |

**ٹھنڈا کرنے کا مائع :** سٹیل کے لیے پتلا تیل کا محلول یا کچا تیل۔ کاسٹ آئرن خشک، ایلومینیم کے لیے صابن کا محلول یا سپرٹ۔

T 102, 1۔ ریمنگ کے لیے سائزوں میں کمی

| ریمر سے تیار سوراخ کا قطر ملی میٹر | سوراخوں کے سائز میں کمی ملی میٹر |
|---|---|
| 5 سے کم | 0.1 سے 0.2 |
| 5 سے 20 | 0.2 سے 0.3 |
| 21 سے 50 | 0.3 سے 0.5 |
| 50 سے زیادہ | 0.5 سے 1 |

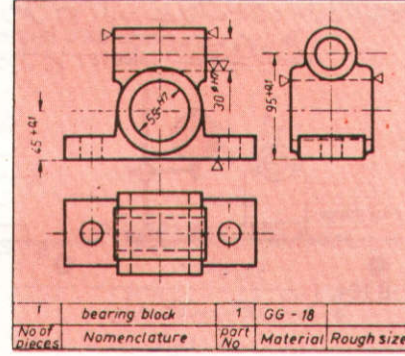
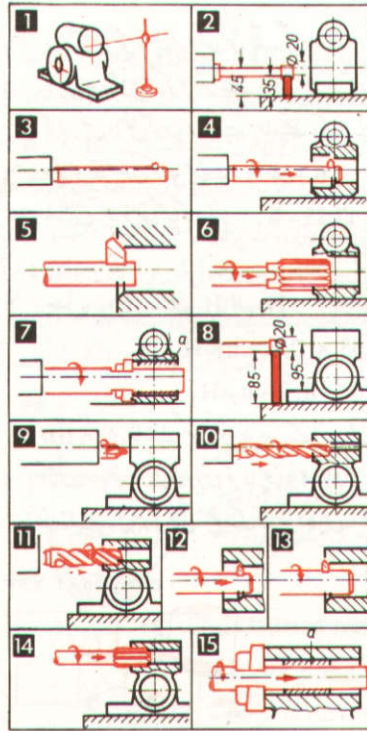
ہلکی دھاتوں کے لیے سائز میں کمی کو 50 فیصد بڑھا کر استعمال کیا جائے۔

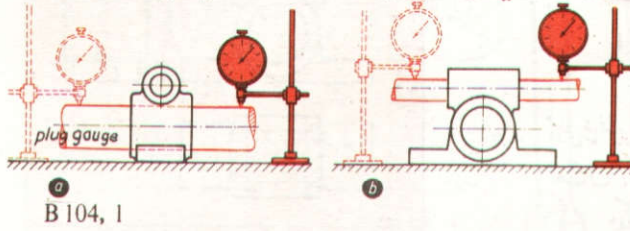
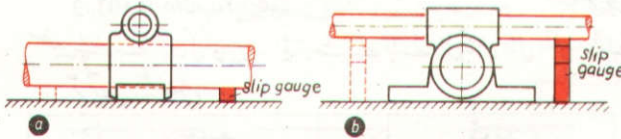
# افقی بورنگ مشین پر آڑے سوراخ بور کرنا
(Boring of Cross-Holes on the Horizontal Boring Machine)

B 103, 1-(بائیں) : آڑے سوراخوں کی مثالیں۔
(a) کابلہ - (b) جوڑ - (c) شافٹیں - (d) بیرنگ بلاک۔

B 103, 2-ورکشاپ ڈرائینگ

آڑھی شافٹیں یا آڑے کابلے لگانے کیلیے آڑے سوراخ استعمال کیے جاتے ہیں۔ (B 103,1)

مثال :

ورک آرڈر : بیرنگ بلاک (B 103, 2) میں دو بور ø55 اور ø33 کے بنانے مقصود ہیں۔ فیسز کو مشین پر صاف کرنا ہوگا۔ نیچے والا سوراخ کھوکھلی جگہ سے بنانا ہے۔ بالائی سوراخ ٹھوس مٹیریل میں بنانا ہے۔ جاب کی سطحیں پہلے سے مشین کی گئی ہیں۔ ایڈجسٹ کیے جانے والی ٹیبل والی افقی بورنگ مشین دستیاب ہے۔

## ترتیب عمل :

| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | مارکنگ | گنیہ۔ اُونچائی خط کش |
| 2 | جاب باندھنا اور سیدھ درست کرنا بورنگ سپنڈل کو سوراخ کے مرکز پر سیٹ کرنا۔ | سلپ گیج<br>پلگ گیج ø20 |
| 3 | بورنگ بار کو پکڑنا | خودبخود سہارنے والی بورنگ بار ø32 |
| 4 | ریمنگ کی گنجائش کے ساتھ ø54.7 بور کرنا | بورنگ بار |
| 5 | ریمنگ کے لیے شیمفر کرنا | بورنگ بار |
| 6 | سوراخ کی ریمنگ کرنا | شیل ریمر 55 H7 HSS |
| 7 | ہَب کی فیسنگ کرنا | فیسنگ ٹول والی بورنگ بار درمیانی سلیو a |
| 8 | ø30 سوراخ بور کرنے کے لیے ٹیبل کو 90° گھمائیں اور سوراخ کے مرکز پر سپنڈل سیٹ کریں۔ | سلیپ گیج - پلگ گیج |
| 9 | مرکزی سوراخ کرنا | سینٹر ڈرل |
| 10 | ٹوئسٹ ڈرل سے کھردرا سوراخ کرنا | 10N HSS اور 25 N HSS |
| 11 | کور ڈرل سے سوراخ کرنا | کور ڈرل 28 HSS |
| 12 | ریمنگ کے لیے بور کرنا 29.7 ملی میٹر | بورنگ بار |
| 13 | ریمنگ کے لیے شیمفرنگ کرنا | بورنگ بار |
| 14 | سوراخ کی ریمنگ کرنا | مشین ریمر 30 H7 HSS |
| 15 | ہَب کی فیسنگ کرنا | فیسنگ ٹول والی بورنگ بار |
| ناپنے اور جانچنے والے آلات : ورنیر کیلیپر۔ لمٹ گیج۔ ڈائیل انڈیکیٹر سلپ گیج۔ 90° کا گنیہ۔ | | |

آزمائشی سلاخ اور سلپ گیج کی مدد سے بور کے مرکز پر بورنگ سپنڈل کو سیٹ کیا جا سکتا ہے۔ آزمائشی سلاخ سخت اور گرائینڈ کی ہوتی ہے اس کا سلامی شینک بورنگ سپنڈل کے سلامی دار سوراخ میں داخل کر دیا جاتا ہے۔ بورنگ کیریج ( carriage ) کو اتنا اونچا کیا جاتا ہے کہ آزمائشی سلاخ اور ٹیبل کے درمیان سلپ گیج لگائی جا سکے۔ اکثر مشین پر حوالہ جاتی سلاخیں ( reference bars ) لگی ہوتی ہیں جو ایڈجسٹمنٹ میں مدد کرتی ہیں سلامی دار شینک کی طرف سے بورنگ سلاخ کو بورنگ سپنڈل کے اندر داخل کر دیتے ہیں۔ ہین اور فیڈ حرکات بورنگ سپنڈل سے دی جاتی ہیں۔ لمبی بورنگ کے لیے مشین کے ٹیبل سے بھی فیڈ دی جا سکتی ہے۔ سیٹنگ سکریو (حوالہ صفحہ 87 ) کی مدد سے بورنگ سلاخ پر کٹائی کی گہرائی سیٹ کرتے ہیں۔ فیسنگ کے عمل کے دوران بورنگ سلاخ کی دھڑک کو روکنے کے لیے اس کو درمیانی سلیو (sleeve) سے گائیڈ کریں گے۔

## بورز کو ناپنا اور جانچنا :
( Measuring and testing of bores )

B 104, 1

B 104, 1 - بور کی ہم مرکزیت اور مل کر چلنے والی سطوں کو ڈائیل انڈیکیٹر سے جانچنا۔ (a) زیریں بور جانچنا۔ (b) بالائی بور جانچنا۔

B 104, 2

B 104, 2 - بور کی ہم مرکزیت اور مل کر چلنے والی سطوں کو سلپ گیجز سے جانچنا۔ (a) زیریں بور جانچنا (b) بالائی بور جانچنا

1 بور کے قطر کو جانچنا - گنجائشی پلگ گیجز ( tolerance plug gauges ) کی مدد سے جانچ سکتے ہیں۔

2 بور کی ہم مرکزیت کو مل کر چلنے والی سطوں کے ہمراہ جانچنا ( B 104, 1 & 2 )۔ بیرنگ بلاک کو سرفیس پلیٹ پر رکھیں گے۔ آزمائشی سلاخ کو بور میں داخل کر دیا جاتا ہے۔ جانچنے کے لیے ڈائیل انڈیکیٹر یا سلپ گیجز استعمال کر سکتے ہیں۔

3 مرکزی فاصلوں کو جانچنا - ( B 104, 3 )

**مثال** : فرض کیا کہ سائز $h_1 = 17.55$ ملی میٹر اور سائز $h_2 = 80.03$ ملی میٹر (سلپ گیجز کی مدد سے معلوم کیے گئے)
$D = 55$ ملی میٹر $d = 30$ ملی میٹر۔

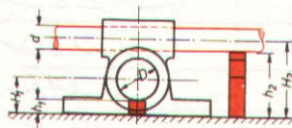
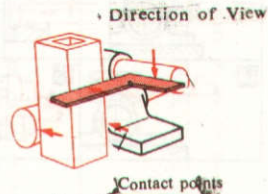
**حل** : مرکزی فاصلے $H_1$ اور $H_2$ تخمینہ سے معلوم کیے جائیں گے۔

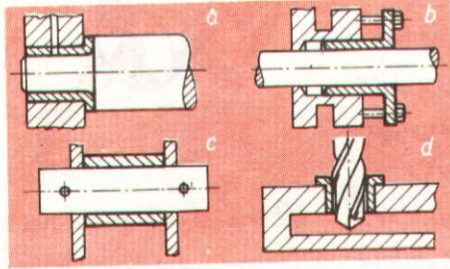
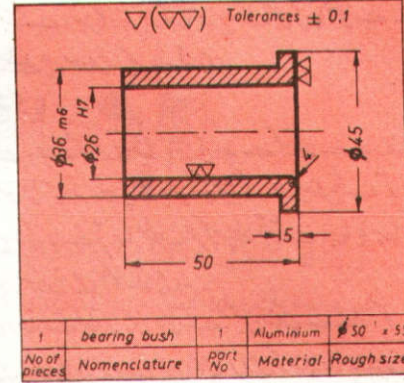
$H_1 = D/2 + h_1 = 17.55$ ملی میٹر + 27.5 ملی میٹر = 45.05 ملی میٹر

$H_2 = d/2 + h_2 = 80.03$ ملی میٹر + 15 ملی میٹر = 95.03 ملی میٹر

دونوں مرکزی فاصلے گنجائشی حدود کے اندر ہیں۔

4 آڑے سوراخوں کے زاویوں کو جانچنا ( B 104, 4 ) اس میں آزمائشی سلاخ ٹیسٹ بلاک اور گنیہ استعمال ہوتے ہیں۔ آزمائشی بلاک کو آزمائشی سلاخ کے نیچے والی حوالہ جاتی سطح کے ساتھ لگائیں۔ خلا سے روشنی گزرنے کے طریقے سے 90° کے گنیے کی مدد سے جانچا جائے گا۔

B 104, 4 - آڑے سوراخوں کو جانچنا۔

B 104, 3 - مرکزی فاصلوں کو جانچنا۔

## بشیں بنانا : ( Manufacture of Bushes )

B 105, 1- بشوں کی مثالیں۔ (a) بیرنگ بش۔ (b) پیکنگ بش جو والو سپنڈلوں اور پسٹن راڈوں کی سیلنگ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ (c) فاصلہ قائم رکھنے والی بش (Distance bush) ۔ (d) ڈرل بش (سخت کی ہوئی)

B 105, 2- ورک شاپ ڈرائینگ

مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہونے والی بش مثلاً بیرنگ بش پیکنگ بش ۔ فاصلہ قائم رکھنے والی بش اور ڈرل بش ہوتی ہیں۔(B 105, 1)۔

مثال :

ورک آرڈر : ایک بیرنگ بش بنانا مقصود ہے ( B 105, 2 )

بیرنگ بش شافٹوں اور دھروں کو سہارنے کیلیے استعمال ہوتے ہیں۔ بور اور گھومتی ہوئی شافٹ کی سطحوں کے درمیان رگڑ ( friction ) پیدا ہوتی ہے جو بہت ناپسندیدہ ہوتی ہے اور اس رگڑ کو ملائم سطح بش کے مناسب میٹریل اور موزوں چکنا تیل استعمال کرکے کم سے کم کر دیا جاتا ہے ۔ بشوں کا میٹریل شافٹوں کے میٹریل سے نرم ہونا چاہیے۔ چونکہ گھسنے کے بعد بشوں کو بآسانی تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ بشوں کیلیے کاسٹ آئرن اس میں حریف رگڑ ( anti friction ) خصوصیت ہوتی ہے۔ سُرخ پیتل (Red brass) اور بھرت کی دھات ( babbit metal ) جو بہترین حریف رگڑ خصوصیات کی حامل ہے ، وغیرہ بہترین موزوں میٹریل ہیں ۔ بھرت کی دھاتوں بیرنگوں پر دوبارہ دھات چڑھانے ( remetalling ) کے کام آتی ہیں ۔ اکثر پلاسٹک سے بھی بیرنگ بش بنائے جاتے ہیں۔

### ترتیب عمل :

| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | چک میں پکڑنا | 3 گٹکے والا چک |
| 2 | فیسنگ | بغلی ٹول (Side Tool) |
| 3 | ø45.50 تک کھردری کٹائی کرنا | کھردری کٹائی کا ٹول |
| 4 | سینٹرنگ | بغلی ٹول یا سنٹر بٹ |
| 5 | رف ڈرلنگ | ٹوئسٹ ڈرل 10 N HSS |
| 6 | دوبارہ ڈرلنگ کرنا | ٹوئسٹ ڈرل 22N HSS |
| 7 | اندرونی خرادنا ø25.8 تک | بورنگ ٹول |
| 8 | ریمنگ | ریمر 26 H7 HSS |
| 9 | گولائی خرادنا | گولائی دار ٹول |
| 10 | بش کو خراد کے مینڈرل پر چڑھانا۔ | خراد کا مینڈرل (Snog) |
| 11 | 6 ملی میٹر تک ø36 اور بقایا لمبائی پر ø45 خرادنا | کھردرے، ختمی اور بغلی ٹول |
| 12 | بابری اتارنا | دستی ٹول |
| | ناپنے اور جانچنے کے آلات : لمٹ گیج ، ورنیئر کیلیپر ۔ گولائی گیج ۔ | |

بش بنانا : رف ڈرلنگ کے بعد بورنگ ٹول سے بور کرتے ہیں۔ کیونکہ ٹوئسٹ ڈرل صحیح سوراخ نہیں کرتا۔ خراد کے مینڈرل پر لگا کر بش کو ختمی شکل دیں۔ تاکہ اندرونی اور بیرونی قطر متوازی گھومیں۔

## خراد پر بور کرنا : ( Boring on the Lathe )

خراد مشینوں پر ٹھوس مٹیریل میں سوراخ کیے جا سکتے ہیں اور نامکمل سائز سوراخوں (rough finished holes) کو اندر سے خرادا جا سکتا ہے۔ نیز کاؤنٹر بورنگ اور ریمنگ بھی کی جا سکتی ہے۔ اصولی طور پر خراد کے دوسرے کاموں کے سلسلے میں سوراخ کیے جاتے ہیں۔

B 106, 1 -خراد پر ٹوئسٹ ڈرل سے سوراخ کرنا

### ٹھوس میٹریل میں سوراخ کرنا :

عموماً ٹوئسٹ ڈرل استعمال کیا جاتا ہے۔ جاب کو محوری فیڈ پاور کی وجہ سے کھسکنے سے بچانے کی خاطر مضبوطی سے چک میں پکڑنا چاہیے۔ سوراخ کرنے سے پہلے جاب کی مشیننگ اور سینٹرنگ کر لینا چاہیے (B 106, 1)۔ اگر سینٹرنگ صحیح نہ کی جائے تو برما منحرف المرکز چلنے لگتا ہے۔ برما یا برما چک کو ٹیل سٹاک سپنڈل سلیو کے سلامی دار سوراخ میں لگاتے ہیں۔

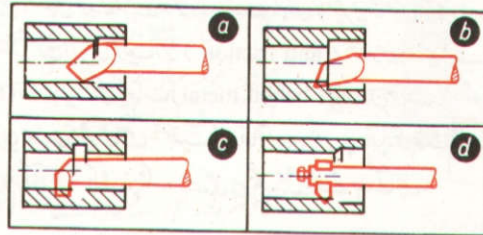
جاب کے چکروں کی تعداد کٹائی کی رفتار کے مطابق چنی جاتی ہے۔ ٹیل سٹاک کے پہیئے کو ہاتھ سے گھما کر فیڈ دی جاتی ہے۔ سوراخ میں سے بار بار برمے کو باہر نکال کر کترن کو ہٹایا جانا چاہیے۔ ٹھنڈا کرنے پر توجہ بھی دینی چاہیے۔

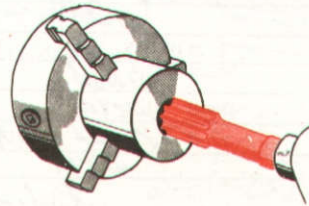
### بورنگ : بورنگ کرنے کے لیے بورنگ ٹول یا بٹ لگی ہوئی بورنگ سلاخ (B 106, 2 & 4) استعمال کی جاتی ہیں۔

بورنگ ٹول کو پکڑتے وقت ٹول کی کٹائی کی دھار کو مرکز تک اونچا کرتے ہیں (B 106, 3)۔ بورنگ کرنے کے لیے بیرونی ٹرننگ سے فیڈ اور کٹ کی گہرائی کم رکھتے ہیں۔ کیوں کہ بورنگ ٹول بیرونی ٹرننگ میں استعمال ہونے والے ٹول کی طرح مضبوط نہیں ہوتا ہے۔

B 106, 2 -(بائیں) بورنگ ٹول سے بور کرنا۔
B 106, 3 -(دائیں) بورنگ ٹول کو مرکز پر سیٹ کرنا۔

### خراد پر ریمنگ کرنا ( B 106, 5 )

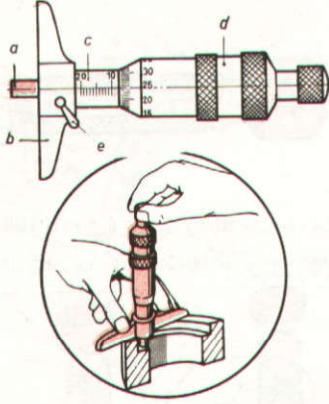
ساکن دھاروں یا ایڈجسٹ ہونے والی دھاروں والے مشین ریمر استعمال ہوتے ہیں۔ سلامی دار شینک کی طرف سے ریمر کو ٹیل سٹاک سپنڈل کی سلیو کے سلامی دار سوراخ میں لگا دیتے ہیں۔ جاب اور ریمر کی سیدھ کو درست ہونا چاہیے۔ ورنہ پیشگی پھیلاؤ والا سوراخ بن جائے گا۔ فلوٹنگ ڈرائیور ہولڈر ( floating driver holder ) سے مرکزی سیدھ میں چھوٹی موٹی غلطیوں کو درست کیا جاتا ہے۔

B 106, 4 -بورنگ ٹولز-(a) اندرونی کھردری کٹائی والا ٹول-(b) اندرونی نفلی ٹول-
(c) مستطیل نما مڑا ہوا جھری کاٹنے والا ٹول-(d) بٹ والی بورنگ سلاخ۔

بور کرنے کے لیے پہلے نامکمل سائز کا سوراخ یا مناسب کم پیمائش کا بور کرتے ہیں۔ صحیح کٹائی کی رفتار، فیڈ اور بہتر ٹھنڈا کرنے اور چکناہٹ کا دھیان رکھنا چاہیے ( T 102, 2 )۔ فیڈ ہاتھ سے چلاتے ہیں۔ ساتھ ہی ٹیل سٹاک کی سپنڈل سلیو کو آہستہ آہستہ آگے چلائیں تاکہ سوراخ کی سطح کا معیار مطلوبہ معیار کے مطابق ہو۔

B 106, 5 -خراد پر ریمنگ کرنا

## خرادے ہُوئے بور کو ناپنا اور جانچنا : ( Measuring & Testing of Bores )

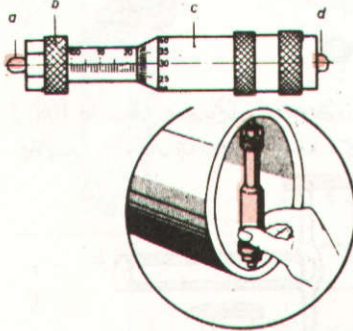
### مائیکرومیٹر گہرائی گیج سے ناپنا : ( B 107, 1 )

جب عام گہرائی گیج کی درستی مطلوبہ درستی سے ناکافی ہو تو مائیکرومیٹر گہرائی گیج استعمال کی جاتی ہے۔ مائیکرومیٹر گہرائی گیج سے $\frac{1}{100}$ ملی میٹر تک پڑھا جا سکتا ہے۔

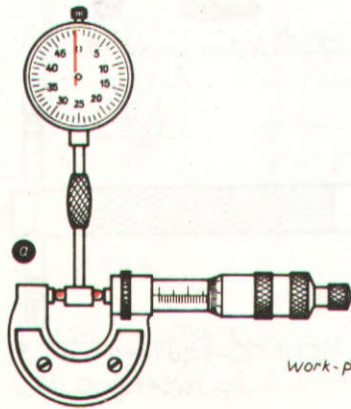
استعمال کے وقت آلے کی ٹیک کو جاب کی سطح کے ساتھ لگا کر تھمبل کو گھماتے ہیں۔ حتیٰ کہ سپنڈل کا کنارہ دوسری سطح کے ساتھ چھو جائے۔ اس کے بعد لاک لیور سے کس کر گیج کو جاب سے ہٹا کر پڑھ لیتے ہیں۔ اس کو مدنظر رکھنا چاہیے کہ اندرونی سلیو پر نمبروں کی گنتی دائیں سے بائیں کی جاتی ہے۔

B 107, 1 - مائیکرومیٹر گہرائی گیج - (a) داخل ہونے والی سپنڈل (b)، برج یا ٹیک (c) اندرونی بیرل (d) تھمبل (e) لاک لیور

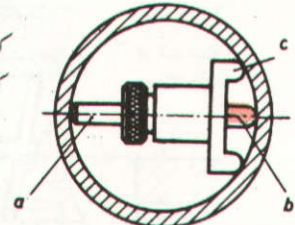
### اندرونی مائیکرومیٹر سے ناپنا : ( B 107, 2 )

اندرونی مائیکرومیٹر کے دونوں سرے محدب نما ہوتے ہیں۔ 35 ملی میٹر سے 400 ملی میٹر تک ناپنے کے لیے مختلف پیمائشوں کے اندرونی مائیکرومیٹر ملتے ہیں۔ ناپنے کی درستی $\frac{1}{100}$ ملی میٹر تک ہوتی ہے۔

استعمال کرتے وقت اندرونی مائیکرومیٹر کو بور میں سطح پر عموداً رکھیں زیریں سرا سختی سے پکڑ کر دوسرے سرے کو اتنا گھمائیں کہ مزید نہ گھوم سکے۔ پھر اسکو بور سے ہٹالیں اور پیمائش پڑھی جا سکتی ہے۔

B 107, 2 - اندرونی مائیکرومیٹر - (a) داخل ہونے والی سپنڈل - (b) لاک نٹ - (c) تھمبل - - حساس پن (feeler pin)

### ڈائیل انڈیکیٹر سے بور کو جانچنا :

پیمائشی ہیڈ جس کے ساتھ ایک ساکن اور دوسری حرکت کرنے والی سپنڈل لگی ہوتی ہیں، کو ڈائیل انڈیکیٹر کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں ( B 107, 4 )۔ حرکت کرنے والی سپنڈل کی حرکت ڈائیل انڈیکیٹر کی حساس پن تک منتقل ہوتی ہے۔ استعمال کرتے وقت حرکت کرنے والی سپنڈل کو خاص پیمائش تک ایڈجسٹ کرتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے مائیکرومیٹر، سنیپ گیج ( snap gauge) یا رنگ گیج ( ring gauge ) استعمال ہوتی ہے ( B 107, 3 )۔ ڈائیل انڈیکیٹر کی سوئی صفر پر سیٹ کرتے ہیں۔ جب انڈیکیٹر کو بور میں لگاتے ہیں تو سوئی کی حرکت ایڈجسٹ کی ہوئی پیمائش سے کمی بیشی ظاہر کرتی ہے۔

B 107, 3 - ڈائیل انڈیکیٹر سے بور کو جانچنا - (a) پیمائشی ہیڈ کو ایڈجسٹ کرنا، ڈائیل کی سوئی کو صفر پر سیٹ کرنا۔ (b) بور کو جانچنا

B 107, 4 - پیمائشی ہیڈ - (a) گیج کی ساکن سپنڈل - (b) گیج کی حرکت کرنے والی سپنڈل - (c) سٹاپ ہیڈ (Stop head)

## لمٹ گیج سے بور کو جانچنا : (Testing of bore with limit Gauge)

لمٹ پلگ گیج (B 108, 1) میں کم سے کم اور زیادہ سے زیادہ سائز کے مطابق "گو" (go) اور "ناٹ گو" (Not go) دو اطراف ہوتی ہیں۔ اس کی گو سائیڈ کو بغیر زور لگائے بور کے اندر بآسانی فٹ ہونا چاہیے۔ ناٹ گو سائیڈ دی گئی گنجائشی پیمائش سے بڑی ہوتی ہے۔ اس لیے بور میں فٹ نہیں ہونی چاہیے۔ اس سائیڈ کو بور کے ساتھ آہستہ سے لگانا چاہیے۔ B 108, 2

**فلیٹ لمٹ پلگ گیج** (B 108, 3) (flat limit plug gauge) یہ بھی لمٹ پلگ گیج کی طرح ہی استعمال کی جاتی ہیں۔ یہ دیکھنے کے لیے کہ بور گول ہے یا نہیں فلیٹ لمٹ پلگ گیج کے گو اور ناٹ گو اطراف کو باری باری بور میں مختلف جگہوں پر رکھ کر جانچتے ہیں۔

**دستے والی پن پلگ گیج :** (B 108, 4) اس گیج کو اس طرح استعمال کرتے ہیں کہ اس کے نچلے سرے کو بور کے اندر داخل کر کے دستے کو پکڑ کر بور کے اندر جھولانے کی کوشش کی جاتی ہے (B 108, 5)۔

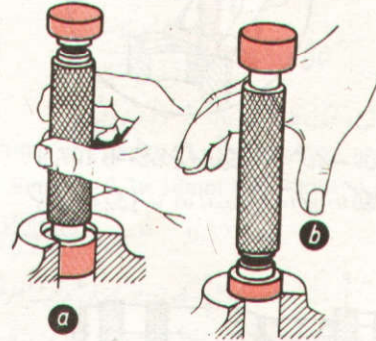
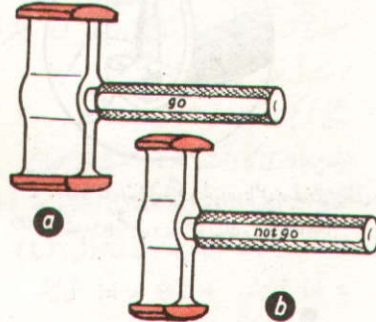
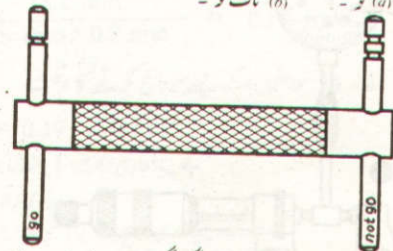
**لمٹ پلگ گیج سے جانچنے کے اصول :**

1 - بور اور لمٹ پلگ گیج کی جانچنے والی سطحوں پر عمدہ گریس کی ہلکی سی تہہ جما دی جاتی ہے۔

2 - لمٹ پلگ گیج کو بور میں سیدھا داخل کرتے ہیں اور بور کے اندر نہیں چھوڑ دیتے۔

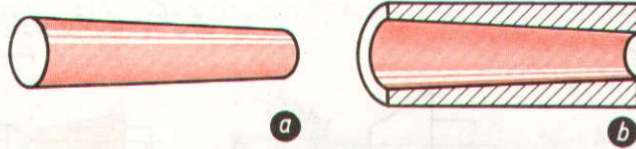
3 - لمٹ پلگ گیج اور جاب دونوں کا درجہ حرارت ایک ہی ہونا چاہیے۔ یہ بہت اہم ہے کہ عمل کے دوران گرم ہو جانے والے جاب کو ٹھنڈے لمٹ پلگ گیج سے نہیں جانچنا چاہیے۔ اس طرح اگر لمٹ پلگ گیج کو ایک لمحے کے لیے بھی بور میں رکھ چھوڑا جائے تو یہ بور میں جام ہو جائے گی۔ ایسی صورت میں اگر یہ بور میں پھنس جائے تو اس کو ہتھوڑے کی چوٹوں سے باہر نہیں نکالنا چاہیے۔ بلکہ جاب کو تھوڑا سا گرم کر کے آربر پریس پر رکھ کر احتیاط سے باہر نکالنا چاہیے۔

4 - بند سوراخوں کو جانچنے کے لیے جھری یا سوراخ والے لمٹ پلگ گیج استعمال کرتے ہیں تاکہ ہوا بآسانی باہر نکل سکے۔

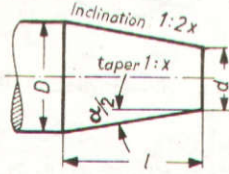
B 108, 1 - لمٹ پلگ گیج۔ (a) گو (Go) حصہ۔ (b) ناٹ گو (Not Go) حصہ۔ لال نشان۔ (c) بنیادی سائز۔ (d) گنجائش (tolerances)۔

B 108, 2 - لمٹ پلگ گیج سے جانچنا۔ (a) گو (Go) حصے کو زور کے بغیر داخل ہونا چاہیے۔ (b) ناٹ گو (Not Go) حصہ صرف ہلکا سا چھونا چاہیے۔

B 108, 3 - 100 سے 200 ملی میٹر حد تک فلیٹ لمٹ پلگ گیج۔ (a) گو۔ (b) ناٹ گو۔

B 108, 4 - دستے والی پن پلگ گیج جو 200 ملی میٹر سے بڑی پیمائشوں کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

B 108, 5 - اگر دستے والی پن پلگ گیج کا ناٹ گو سرا بور میں جھلایا جا سکے تو سمجھیں کہ بور بہت بڑا ہے۔

## 3۔سلامی دار پُرزے بنانا : ( Manufacture of Tapered Parts )

ٹیپرز ( tapers ) یعنی سلامی دار خرادے ہوئے ایسے پُرزے ہوتے ہیں۔جن پر ترتیب وار قطر کا گھٹاؤ ( reduction ) ہوتا ہے۔ورکشاپ میں مخروطی چیزوں کو بھی ٹیپر کہا جاتا ہے۔سلامی دار پُرزوں یا سلامی سوراخوں ( B 109, 1 ) کو مختلف مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں۔جیسے سیلنگ اور کسنا ( fastening ) وغیرہ ( B 109, 2 )۔

B 109, 1 - ٹیپر کی اقسام۔(a) بیرونی ٹیپر۔ (b) اندرونی ٹیپر۔

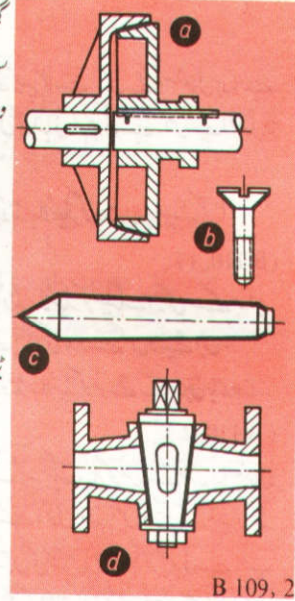
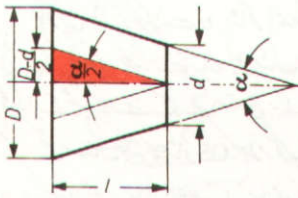
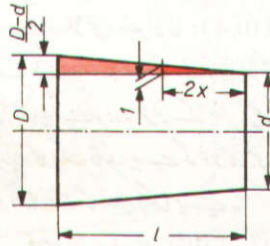
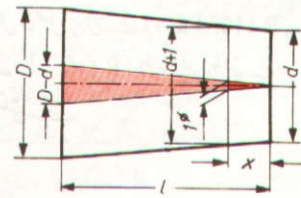
ٹیپرز کے معیار مقرر کر دیے گئے ہیں۔سلامی دار پرزوں کے مختلف حصوں کے نام لکھ دیے گئے ہیں (B 109, 3......6)۔

B 109, 2۔(دائیں) سلامی دار پرزوں کی مثالیں۔(a) مخروطی کلچ۔ (b) کاؤنٹرسنک کیا ہوا پیچ۔ (c) سینٹر۔ (d) کاک (cock)

B 109, 2

B 109, 3 ۔سلامی دار پرزوں کے حصوں کے نام

D= بڑا قطر؛ $\ell$ = ٹیپر کی لمبائی ؛ x:1= ٹیپر

d= چھوٹا قطر ؛ 2x:1= جھکاؤ (Inclination)

$\alpha/2$ جھکاؤ کا زاویہ ( جو خراد مشین کی کمپاؤنڈ سلائیڈ پر باندھتے ہیں اور سیٹنگ اینگل کہلاتا ہے۔)

B 109, 6۔سیٹنگ اینگل $\alpha/2$ ( جھکاؤ کا زاویہ ) ٹیپر کاٹنے کیلئے کمپاؤنڈ سلائیڈ پر باندھتے ہیں۔ سیٹنگ اینگل $\tan\alpha/2 = (D/2 \; d/2):1$ ہوتا ہے $\alpha$ ٹیپر کا زاویہ راس (vertex angle) ہوتا ہے۔

B 109, 5۔جھکاؤ $\left(\frac{D}{2} - \frac{d}{2}\right) : l$ جھکا مخفف 2x:1 ہے۔جھکاؤ 2x : 1 کا مطلب یہ ہے کہ 2x ملی میٹر کی لمبائی پر ٹیپر کا نصف قطر 1 ملی میٹر تبدیل ہوتا ہے۔

B 109, 4 - (D-d): $\ell$ جس کا مخفف x:1 ہے۔ٹیپر 1 : x کا مطلب یہ ہے کہ x ملی میٹر کی لمبائی پر ٹیپر کا قطر 1 ملی میٹر تبدیل ہوتا ہے۔

**مثال:** مندرجہ ذیل معلوم کریں جبکہ بڑا قطر 50 ملی میٹر، چھوٹا قطر 45 ملی میٹر اور ٹیپر کی لمبائی 50 ملی میٹر ہے۔

a) ٹیپر 1: x   b, جھکاؤ 1 : 2 × c, سیٹنگ اینگل $\alpha/2$

**معلوم:** D=50mm, d = 45mm, $\ell$ = 50mm

**حل** a) taper; $(D-d) : \ell = 1 : x$ ; $(50-45) : 50 = 1 : 10$

1 : 10 کا مطلب یہ ہوا کہ 10 ملی میٹر کی لمبائی پر قطر کا سائز 1 ملی میٹر تبدیل ہوتا ہے۔

b) Inclination: $\frac{D-d}{2} : \ell = \frac{50-45}{2} : 50 = 1 : 20$ (or Inclination = $1 : 2 \times 10 = 1 : 20$)

c) Setting angle $\tan \alpha/2 = \frac{D-d}{2\ell} = \frac{50-45}{2 \times 50} = 0.05$

ٹینجینٹ کی جدول کے مطابق 0,05 زاویہ '44 °5 بنتا ہے۔

## سلامی خرادنا ( Manufacture of Tapers )

گھومنے والیں مخروطی اشیاء مختلف طریقوں سے بنا سکتے ہیں۔

کمپاؤنڈ سلائیڈ ( compound slide ) سے سلامی خرادنا۔ (B 110, 1)

کمپاؤنڈ سلائیڈ کو سلامی کے جانبی خط (lateral arc line) کی سمت میں باندھنا چاہیے۔ یہ طریقہ زاویہ منفرجہ پر پتلے ٹیپر کاٹنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ کیونکہ اس میں فیڈ ہاتھ سے چلانی پڑتی ہے۔ اس لیے جاب کی سطح بہت صاف نہیں ہوتی۔ کمپاؤنڈ سلائیڈ کی چال کی لمبائی کم ہوتی ہے۔ اس لیے اصولی طور پر صرف چھوٹی سلامیاں ہی خرادی جاسکتی ہیں۔

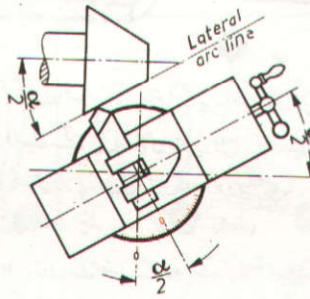
کمپاؤنڈ سلائیڈ کو درجوں پر سیٹ کرنا۔

(B 110, 1)

کمپاؤنڈ سلائیڈ کو سیٹنگ اینگل کے برابر ترچھا کر کے پیچ کی مدد سے کس دیتے ہیں۔

کمپاؤنڈ سلائیڈ کو نمونے کے مطابق باندھنا۔

(B 110, 2)

ایک ٹیپر پلگ گیج کو نمونہ کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ٹول ہولڈر میں ڈائیل انڈیکیٹر کو پکڑ لیتے ہیں جس کی حساس پن نمونہ کو چھوتی ہے۔ جب سیٹ کی ہوئی کمپاؤنڈ سلائیڈ کو سلامی کے لغلی خط کے ساتھ ساتھ چلایا جائے تو ڈائیل انڈیکیٹر کی سوئی پر کوئی حرکت نظر نہیں آنی چاہیے۔

B 110, 1 - کمپاؤنڈ سلائیڈ کی مدد سے سلامی خرادنا۔

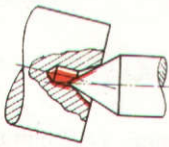
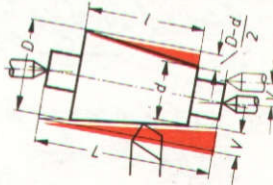
B 110, 2 - نمونہ کے مطابق سیٹنگ کرنا۔
(a) نمونہ
(b) ڈائیل انڈیکیٹر

### ٹیل سٹاک سینٹر کو ہٹا کر باندھنے سے سلامی خرادنا : ( B 110, 4 )

اگر ٹیل سینٹر کو مرکز سے دور ہٹا کر باندھ کر ٹول اڈے ( carriage ) کو لمبے رُخ چلائیں تو مخروطی شکل حاصل ہوتی ہے۔ (B 110, 3 & 4) لمبائی کے $\frac{1}{50}$ ویں حصہ سے زیادہ ٹیل سٹاک سینٹر کو نہیں ہٹانا چاہیے۔ ورنہ خراد کے سینٹر صحیح پکڑ نہیں کرتے۔ (B 110, 5) اس لیے یہ طریقہ لمبے اور کم قطر کے ٹیپر کاٹنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقے کا ایک فائدہ یہ ہے کہ خود کار لمبی فیڈ لگائی جاسکتی ہے۔

ٹیل سٹاک سینٹر کا ہٹاؤ OS معلوم کرتے وقت دو امکانات کا خیال رکھنا چاہیے۔

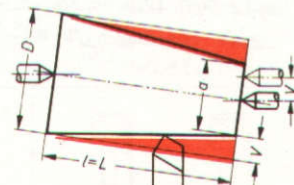
(a) سینٹروں کا درمیانی فاصلہ 'L' سلامی کی لمبائی 'ℓ' کے مطابق ہوتا ہے۔ (شاذونادر) (B 110, 3)

(b) سلامی کی لمبائی 'ℓ' سینٹروں کے درمیانی فاصلہ 'L' سے چھوٹی ہوتی ہے۔ (B 110, 4)

B 110, 5 - اگر ٹیل سٹاک کو زیادہ ہٹا دیا جائے تو سینٹر کی پکڑ کمزور پڑ جاتی ہے۔

B 110, 4 - سلامی کی لمبائی سینٹروں کے درمیانی فاصلے سے کم ہے۔

$$OS = \frac{D-d}{2} \times \frac{L}{\ell} \text{ mm}$$

مثال: OS معلوم کریں جبکہ :

معلوم : D=50mm, d = 47mm L = 200mm, ℓ = 100m.

حل : $OS = \frac{D-d}{2} \times \frac{L}{\ell} = \frac{50-47}{2} \times \frac{200}{100} = 3\text{mm.}$

B 110, 3 - سلامی کی لمبائی سینٹروں کے درمیانی فاصلے کے برابر ہے۔

$$os = \frac{D-d}{2} \text{ mm.}$$

مثال : OS معلوم کریں جبکہ :

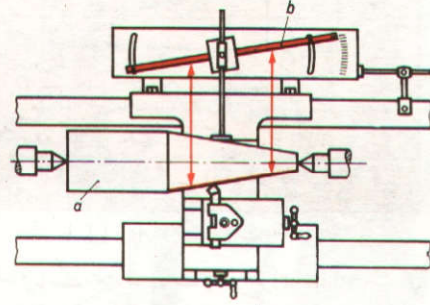
معلوم : D = 60 mm, d = 56mm,

حل : $OS = \frac{D-d}{2} = \frac{60-56}{2} = 2\text{mm.}$

## ٹیپرٹرننگ اٹیچمنٹ سے سلامی خرادنا : ( Taper turning with the taper turning attachment )

ٹیپر ٹرننگ اٹیچمنٹ جو بعض خرادمشینوں کے ساتھ ہی لگی ہوتی ہے - 10 درجے تک کے سیٹنگ اینگل پر خود کار فیڈ سے اندرونی اور بیرونی سلامی خرادنے کے لیے استعمال ہوتی ہے ۔( B 111, 1 )

ٹیپر گائیڈ بار ایک نقطے کے گرد ٹیپر اٹیچمنٹ پر گھومتی ہے۔ٹیپر اٹیچمنٹ ایک کھینچنے والی سلاخ ( pull rod ) اور ایک ٹرلیسل ( trestle ) کے ساتھ بیڈ پر مضبوطی سے بندھی رہتی ہے ۔کیریج آڑی فیڈ سے چلتی ہے۔جھکی ہوئی ٹیپر گائیڈ بار بیک وقت کراس سلائیڈ ٹیک کو آڑی حرکت دیتی ہے ۔اس حرکت کے لیے کراس فیڈ سکرو کو پہلے ڈھیلا کر دینا چاہیے۔کٹ کی گہرائی مقرر کرنے کے لیے کمپاؤنڈ سلائیڈ اڈی کو 90 درجے پر گھمانا چاہیے۔

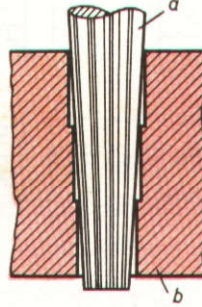
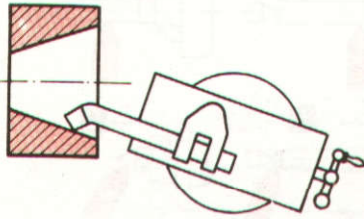
ٹیپر گائیڈ بار کو سیٹ کرنا : ٹیپر اٹیچمنٹ پر درجے لگے ہوتے ہیں ٹیپر گائیڈ بار کو ٹیپر سیٹنگ اینگل کے مطابق سیٹ کر کے دو پیچوں سے کس دیتے ہیں ۔

B 111, 1- ٹیپر ٹرننگ اٹیچمنٹ سے ٹیپر کاٹنا - (a) جاب - (b) ٹیپر گائیڈ بار

## سلامی خرادنے کے اصُول :

1- ٹول کی دھار کو سینٹر کی اونچائی کے بالکل برابر باندھنا چاہیے۔بصورت دیگر باوجود کمپاؤنڈ سلائیڈ ٹیل سٹاک یا ٹیپر گائیڈ بار کے صحیح باندھے جانے کے سلامی صحیح نہیں کٹے گی ۔

2 کمپاؤنڈ سلائیڈ اڈی سے مرکزوں کے درمیان سلامی کاٹتے وقت سینٹروں یا مرکزوں کا صحیح سیدھ میں ہونا ضروری ہے بصُورت دیگر باوجود کمپاؤنڈ سلائیڈ کو صحیح باندھنے کے سلامی غلط ہو جائے گی ۔

3- اگر ہٹائے ہوئے ٹیل سٹاک سینٹر کے طریقے سے بہت سے یکساں ٹیپر والے جاب بنانے ہوں تو جاب کی لمبائی اور مرکز یا سینٹر کے سوراخ کی گہرائی یکساں ہونی چاہیے ۔

4- جب ٹیپر اٹیچمنٹ استعمال کرتے ہیں تو مل کر چلنے والے حصّوں ( gliding parts ) کو اچھی طرح چکنانے کا خاص خیال رکھنا چاہیے ۔

B 111, 2-( بائیں ) ، اندرونی سلامی کاٹنا
B 111, 3-( دائیں ) ،بڑے سلامی سوراخوں کو درجے دار رف برمانا
(a) سلامی ریمر (taper reamer) - (b) جاب -

## اندرُونی سلامی خرادنا :

بورنگ کے لیے بورنگ ٹول یا بورنگ سلاخ استعمال کرتے ہیں۔ سلامی سوراخوں کو سلامی ریمروں سے ریمنگ بھی کر سکتے ہیں۔ لمبی سلامی کاٹنے میں بہت زیادہ وقت درکار ہوتا ہے ۔اس لیے بور کو پہلے کھردرا سلامی خرادتے یا درجے دار کھردری ڈرلنگ کرتے ہیں ( B 111, 3 )۔ایسی صورت میں درجوں ( steps ) کی پیمائش ایسی رکھنی چاہیے جس سے ریمر ہر جگہ سے برابر کاٹ سکے اور درجے ریمنگ کے دوران مکمل طور پر ختم ہو جائیں ۔ چھوٹے اور باریک سلامی سوراخوں کو کھردری درجے دار ڈرلنگ کے طریقے سے نہیں بناتے ۔

## خراد کے سینٹر بنانا : ( Manufacture of Lathe Centre )

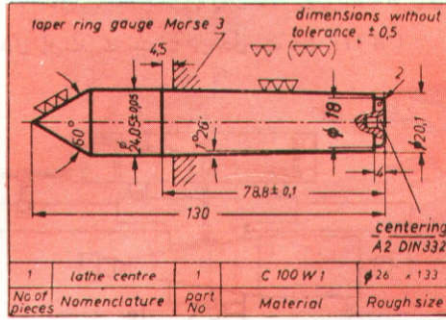
**مثال :**

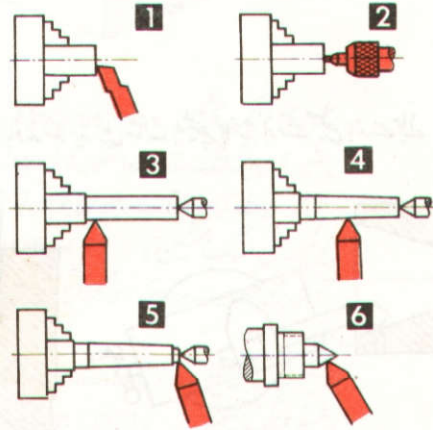
ورک آرڈر : خراد کا ایک سینٹر بنانا مقصود ہے ۔ ورکشاپ ڈرائینگ یا خاکہ پر پیمائش بغیر 0.5± گنجائش (Dimension without tolerance) کا مطلب یہ ہے کہ وہ پیمائش جن پر گنجائش نہیں لکھی گئی ان پر 0.5± کمی بیشی کی اجازت ہے ۔

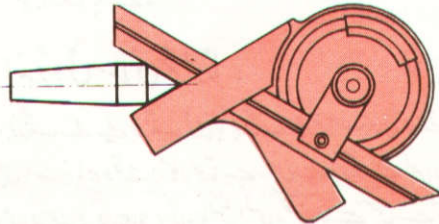
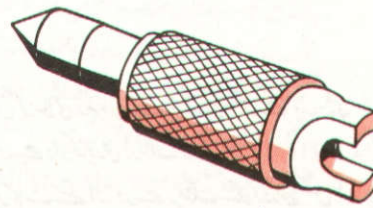
خراد کے سینٹر کے لیے C100W1 میٹیریل ہونا چاہیے جو کہ اوّل درجہ کا ٹول سٹیل ہے ۔ جس میں 1 فی صد کاربن ہوتی ہے ۔

خراد کا سینٹر بناتے وقت مارس ٹیپر کی فٹ (fit of morse taper) کے علاوہ ٹیپر شینک (taper shank) کے ساتھ سینٹر کی نوک کی سیدھ درست ہونے کو بہت زیادہ اہمیت دینی چاہیے ۔ اس لیے سینٹر کی نوک خرادنے کے لیے اس کے ٹیپر شینک کو خراد کی سپنڈل کے ٹیپر سوراخ میں پھنسا دیں گے ۔ ضرورت پڑنے پر اڈاپٹر (Adapter) سے بھی پکڑ سکتے ہیں ۔

| 1 | lathe centre | 1 | C 100 W 1 | ϕ26 × 133 |
|---|---|---|---|---|
| No of pieces | Nomenclature | part No | Material | Rough size |

B 112, 1 - ورکشاپ ڈرائنگ

### ترتیب عمل :

| | عمل | ٹول |
|---|---|---|
| 1 | مکمل لمبائی خرادنا | بغلی ٹول |
| 2 | ایک فیس کو سینٹر ڈرل کرنا | سینٹر ڈرل |
| 3 | کھردری اور ختمی کٹائی ϕ24.05 | کھردری اور ختمی کٹائی کے ٹول |
| 4 | کھردری اور ختمی مارس ٹیپر بنانا | کھردری اور ختمی کٹائی کے ٹول |
| 5 | ϕ18 خرادنا اور نصف قطر خرادنا | ختمی ٹول اور دستی ٹول |
| 6 | نوک کی کھردری اور ختمی کٹائی | کھردری اور ختمی کٹائی کے ٹول |
| 7 | نوک کو سختانا اور آبی تاؤ دینا اور سان پر رگڑنا | |
| ناپنے اور جانچنے والے آلات : سٹیل کا پیمانہ ، ورنیر کیلیپر ، مائیکرومیٹر ، گولائی گیج ، بیول پروٹیکٹر ، ٹیپر رنگ گیج مارس نمبر 3 ۔ | | |

### خراد کے سینٹر کو ناپنا اور جانچنا :

قطر اور لمبائی کو مائیکرومیٹر یا ورنیر کیلیپر سے ناپتے ہیں ۔ ٹیپر نوک کو بیول پروٹیکٹر سے ناپتے ہیں (B 112, 2) ٹیپر رنگ گیج مارس نمبر 3 (Taper ring gauge) (B 112, 3) سے سینٹر کے مخروطی حصے (taper shank) کو جانچتے ہیں ۔

B 112, 2 - یونیورسل بیول پروٹیکٹر سے ناپنا

B 112, 3 - ٹیپر رنگ گیج سے سینٹر کے مخروطی حصے کو جانچنا

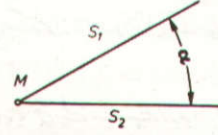
## زاویوں کو ناپنا اور جانچنا : ( Measuring & Testing of angles )

دو سیدھے خطوط مستقیم یا سطحوں کے سمتی فرق کو زاویہ کہتے ہیں۔ ( B 113, 1 )
سمتی فرق کو زاویہ ناپنے کی اکائی "درجہ" ( Degree ) میں ناپتے ہیں۔ ( B 113, 2 )

ایک درجہ (1°) = 60 منٹ (60′)
ایک منٹ (1′) = 60 سیکنڈ (60″)

ایک زاویہ قائمہ میں 90 درجے ہوتے ہیں۔
جرمنی میں زمینی پیمائش کیلئے 360 درجے (پرانی ڈگری) کی بجائے $400^g$ (گریڈ) (نئی ڈگری) استعمال ہوتی ہے۔

ایک نئی ڈگری ($1^g$) = 100 نئے منٹ ($100^c$)
ایک نیا منٹ ($1^c$) = 100 نئے سیکنڈ ($100^{cc}$)

نئے زاویہ قائمہ کی مقدار بھی 100 نئی ڈگری $100^g$ کے برابر ہوتی ہے۔

B 113, 1 - S1 اور S2 کا سمتی فرق زاویہ ہے S1 اور S2 اطراف کا نقطہ راس M کہلاتا ہے۔

### زاویے ناپنے کے غیر تغیر پذیر زاویوں والے ( fixed angle ) آلات :

اکثر اوقات ورکشاپوں میں زاویوں کی مندرجہ ذیل مقررہ پیمائشیں استعمال کی جاتی ہیں یعنی

135°, 120°, 90°, 60°, 45°, 30°

B 113, 2 ایک درجہ مکمل زاویے کا 360 واں حصہ ہوتا ہے۔

زاویہ قائمہ کو جانچنے اور اس کی مارکنگ کیلئے 90 درجے کا گنیا استعمال کیا جاتا ہے ( B 113, 3 ) درستی کی مختلف ضروریات کے تحت درستی کے لحاظ سے گنیے چار درجوں کے ہوتے ہیں۔ سلامی کنارے والے گنیے (Bevelled Edge Squares) معیاری گنیے (Standard squares) عام گنیے - I اور عام گنیے II -

B 113, 3 - چاروں آزمائشی امکانات میں سے زاویے R3 اور R4 کی نسبت زاویے R1 اور R2 زیادہ صحیح و درست ہیں۔

B 113, 4 گنیے کا آزمائشی آلہ۔
(a) بنیادی پلیٹ۔ (b) نٹ سلنڈر
(c) گول جوڑ (Ball joint)
(d) ایڈجسٹیبل سکریو۔

گنیے کی درستی باقاعدگی سے چیک کرتے رہنا چاہیے۔ گنیے کی آزمائشی آلے ( B 113, 4 ) کی مدد سے 90 درجے کے گنیے کی بالکل صحیح آزمائش کی جا سکتی ہے۔ آزمائش کرتے کیلئے گنیے کو آزمائشی سلنڈر کی سطح کے ساتھ لگا کر اس طرح رکھتے ہیں کہ روشنی نظر نہ آئے۔ سلنڈر کو اسی جگہ پر پیچوں کی مدد سے جکڑ دیتے ہیں۔ گنیے کو اگر سلنڈر کی دوسری طرف سطح کے ساتھ لگا کر رکھیں اور اگر روشنی کا خلا نظر آ جائے تو آزمائش کیے جانے والے گنیے میں غلطی دوگنا ہو گی۔ ایک حوالہ جاتی گنیا بھی جانچنے کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ( B 113, 5 )

صحیح ہے　　غلط ہے

B 113,5 - مستطیل گنیے کو حوالہ جاتی گنیا (reference square) سے آزمانا۔
(a) آزمائے جانے والا گنیا۔ (b) حوالہ جاتی گنیا۔

استعمال کرتے وقت گنیا ترچھا نہیں رکھنا چاہیے (B 113, 6)
علاوہ ازیں غیر تغیر پذیر زاویوں والے گنیے مثلاً مسدس گنیے 120 درجے اور مائیٹر گنیے 135 درجے کے بھی ہوتے ہیں۔ تیکھے زاویوں والی جابوں کے زاویے جانچنے کے لیے سانچے ( template ) بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ ( ......... B 113, 7 )

B 113, 9 - سانچہ (Template) سے جانچنا

B 113, 8 - 135° کے مائیٹر گنیے (miter square) سے جانچنا

B113, 7 - 120° کے گنیے سے جانچنا۔

## زاویے ناپنے اور جانچنے کے ترتیب پذیر آلات : (Adjustable angle-testing & measuring instruments)

بیول (Bevel)(B 114, 1) کے دو ترتیب پذیر بازو ہوتے ہیں۔ بیول زاویوں کے موازنہ اور انتقال کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

زاویے کی عددی پیمائش لینے کے لیے درجہ دار قوس والے آلات استعمال ہوتے ہیں۔

B 114, 1 (بائیں) : یونیورسل بیول (Universal Bevel)

B 114, 2 (دائیں) : پلین پروٹیکٹر- a) درجہ دار ساکن بازو (Fixed Blade)

(b) حرکت کرنے والا بازو (moveable blade) (c) پوائینٹر (d) لاک سکریو

پلین پروٹریکٹر (B 114, 2) پر مکمل درجے پڑھے جا سکتے ہیں۔ اچھے قسم کے پروٹریکٹر پر درجے کی چوتھائی تک صرف اندازاً ہی پڑھ سکتے ہیں۔ بغیر سوچے سمجھے اس پر سیٹنگ نہیں کرنی چاہیے اگر جاب کو حرکت کرنے والے بلیڈ کے بائیں جانب رکھا جائے (B 114, 3) تو خواندہ درجے 180 درجوں میں سے تفریق کر کے زاویہ کا سائز حاصل کریں گے۔

یونیورسل بیول پروٹریکٹر : (Universal Bevel Protractor)-(B 114, 4)

پلین پروٹریکٹر کی نسبت یہ پروٹریکٹر زیادہ درست اور کثیر الاستعمال ہوتا ہے۔ ورنیر سکیل (vernier scale) کے ذریعے اس کی درستی 5 منٹ تک بڑھائی گئی ہے۔ حرکت کرنیوالا بازو (moveable blade) ہر ایک زاویہ پر باندھا جا سکتا ہے۔ اس کی مین سکیل (main scale) کو چار قائمہ زاویوں میں تقسیم کیا ہوتا ہے۔

ورنیر سکیل پر صفر درجے کے دائیں اور بائیں جانب 23 درجوں تک پھیلاؤ ہوتا ہے۔ یہ 23 درجے بارہ برابر حصوں میں منقسم ہوتے ہیں۔

اس لیے ہر ایک حصہ $= \frac{23}{12} = 1\frac{11}{12}$ درجے

اگر مثال کے طور پر ورنیر سکیل کا صفر درجہ مین سکیل کے صفر درجے کے بالکل سامنے ہو تو ورنیر سکیل کے پہلے درجے کے نشان اور مین سکیل کے نزدیک ترین نشان کے درمیان $\frac{1^{\circ}}{12} = 5'$ کا فرق ہوگا۔ اس طرح سے 5' تک زاویہ کی پیمائش کر سکتے ہیں۔

-B 114, 3

پلین پروٹریکٹر سے ناپنا۔

(a) زاویہ β کی خواندگی

قیمت $= 72^{\circ}$، زاویہ α

$= 180^{\circ} - 72^{\circ} = 108^{\circ}$

(b) زاویہ β کی خواندگی

قیمت $= 105^{\circ}$

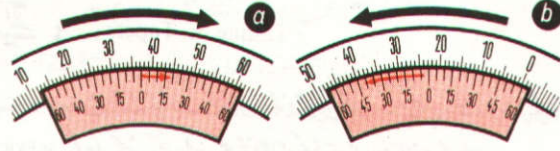
زاویہ α

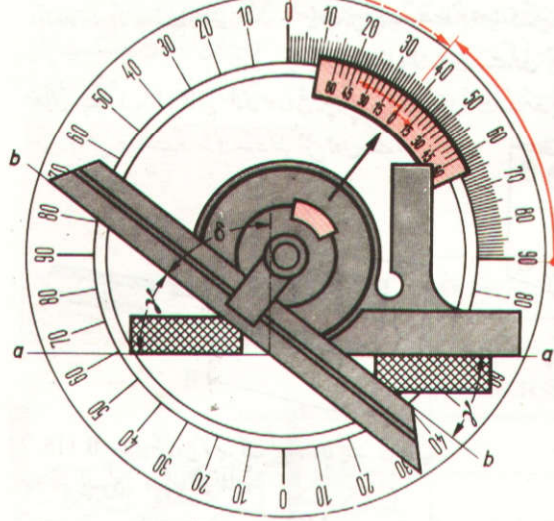
$= 180^{\circ} - 105^{\circ} = 75^{\circ}$

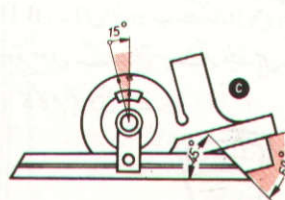
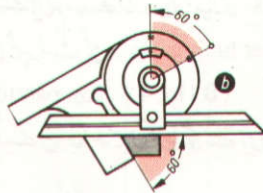
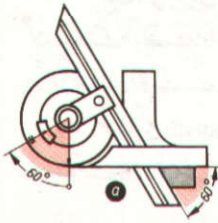
B 114,4- یونیورسل بیول پروٹریکٹر (Universal bevel Protractor)

(a) ساکن بڑا بازو (fixed main blade)-(b) ساکن معاون بازو (fixed auxiliary blade)-(c) حرکت کرنے والا بازو (moveable blade)-(d) مین ساکن بازو کے ساتھ جڑی ہوئی مین سکیل۔ (e) حرکت کرنے والے بازو کے ساتھ جڑی ہوئی ورنیر سکیل۔ (f) حرکت کرنے والے بازو کو لاک کرنے والا پیچ۔

## یونیورسل بیول پروٹریکٹر سے ناپنا :

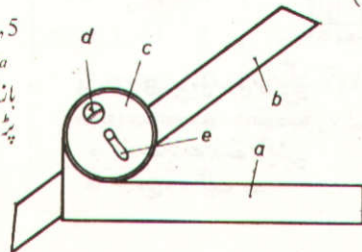
ورنیر سکیل کے صفر کے نشان کے ساتھ مین سکیل پر تمام درجے پڑھے جاتے ہیں۔ (B 115,1...4) اس طرح سے خواندگی سیدھی طرف (clock wise) اور الٹی طرف (anti - clock wise) دونوں اطراف پر پڑھ سکتے ہیں۔ زاویے کے منٹ پڑھنے کے لیے ورنیر سکیل کے صفر کے نشان سے مین سکیل کے درجوں والی سمت میں ہی پڑھیں گے۔ (B 115,1 ...4)

B 115,1- یونیورسل بیول پروٹریکٹر پڑھنے کی اطراف۔ (a) سیدھی سمت (clock wise) میں پڑھنا۔ خواندگی کی مقدار 20°37′ -(b) الٹی سمت (anti clock wise) میں پڑھنا : خواندگی کی مقدار 22°40′

B 115, 2- یونیورسل بیول پروٹریکٹر کو سیٹ کرنا اور پیمائش کرنے کی حالتِ آغاز۔ (a) ٹیک لگانے کے ساکن بازو کا کنارہ (b) حرکت کرنے والے بازو کا کنارہ۔ زاویہ γ کو پڑھنا۔ حالتِ آغاز 0° ۔ سیدھی سمت۔ γ = 37°20′ زاویہ δ کو پڑھنا : حالتِ آغاز 90° الٹی سمت δ = 52°40′ (90° سے آگے گنتی کریں)

B 115,3- منفرجہ زاویہ (obtuse angle) ناپتے وقت حالتِ آغاز ہمیشہ 90° ہوتی ہے کیونکہ منفرجہ زاویہ کی صحیح خواندگی کے لیے زاویہ قائمہ (Right angle) اور حادہ (acute angle) میں منقسم ہو جاتیں گے۔ زاویہ β کی خواندگی : حالتِ آغاز 90° سیدھی سمت β = 67°20′ ، α = 90° + β = 90° + 67°20′ = 157°20′ ۔

زاویہ γ کی خواندگی : حالتِ آغاز 0° : الٹی سمت γ = 22°40′ ، α = 180° - γ = 180° - 22°40′ = 157°20′

B 115, 4 - (a) ساکن مین بازو کا استعمال۔ حالتِ آغاز 0° ، الٹی سمت 60° (b) ساکن معاون بازو کا استعمال۔ حالتِ آغاز 90° الٹی سمت 30° تک۔ (c) حرکت کرنے والے بازو پر 45° والے کنارے کا استعمال۔ حالتِ آغاز 0° ۔ سیدھی سمت 15° ۔ خواندگی کی قیمت میں 45° جمع کیے جائیں گے۔

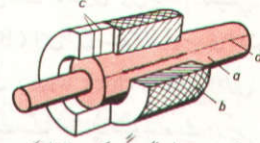
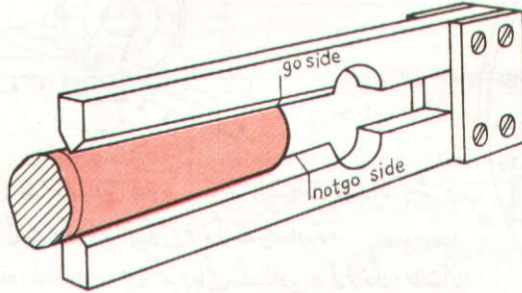
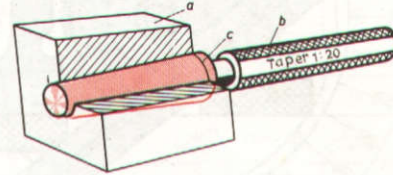
## مناظری بیول پروٹریکٹر (The Optical bevel protractor)

اس میں ایک تکبیری عدسہ (magnifying lense) خواندگی کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ خواندگی کی درستی 5 منٹ تک ہوتی ہے۔

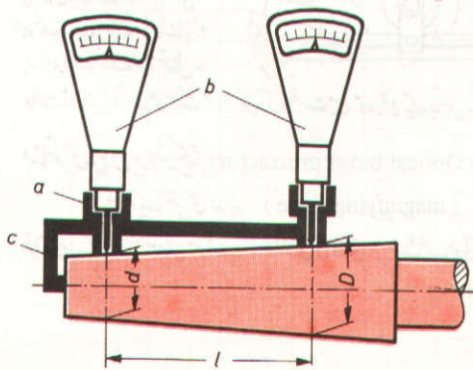
B 115,5 - مناظری بیول پروٹریکٹر (a) ساکن بازو۔ (b) حرکت کرنے والا بازو۔ (c) درجہ دار ہاؤسنگ۔ (d) درجے پڑھنے کا تکبیری عدسہ۔ (e) لاک لیور۔

## سلامی جانچنے کے طریقے : (Testing of Tapers)

اگر سلامی اور سلامی سوراخ کو ایک دوسرے میں فٹ کیا جائے تو ان کا مخروطی پن ایک سا ہونا چاہیے۔ سلامی کی کام کرنے کی صلاحیت (serviceability) کو جانچنے کے لیے صحیح مخروطی پن کو ذہن میں رکھنا ضروری ہے۔

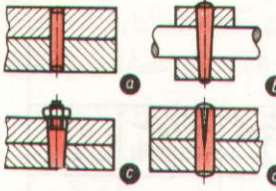
B 116, 1- ٹیپر رنگ گیج کے ساتھ ٹیپر کی آزمائش کرنا۔ a) سلامی والا جاب۔ b) ٹیپر رنگ گیج۔ c) چھوٹ کے نشان d) ملنے والا خط۔ (tolerance)

جیسا کہ اچھی طرح معلوم ہے کہ سلامی کا مخروطی پن بڑے قطر 'D'، چھوٹے قطر 'd' اور لمبائی 'L' کی پیمائشوں سے معلوم کیا جاتا ہے۔ ان پیمائشوں کو ناپنا آسان نہیں ہوتا ہے۔ مخروطی پن کے ساتھ ساتھ مجوزہ پیمائشوں والے ٹیپر رنگ گیجز (taper ring gauges) سے جانچا جاتا ہے۔

معیاری ٹیپر گیجوں کے ساتھ معیاری ٹیپر جیسے مارس ٹیپر (Morse taper) اور میٹرک ٹیپر (Metric taper) جانچے جاتے ہیں۔ اس طرح سے کوئی منفرد پیمائشیں نہیں ناپتے بلکہ یہ دیکھتے ہیں کہ کیا سلامی افقی ٹیپر رنگ گیج کے مطابق ہے (B 116, 1) یا سلامی سوراخ ٹیپر پلگ گیج (B 116, 2) کے مطابق ہے۔ اگر ٹیپر رنگ گیج میں گنجائشی نشان (tolerance mark) تک سلامی داخل ہو جائے تو سلامی کے قطر صحیح ہوں گے۔

B 116, 3- چپٹی ٹیپر گیج کے ساتھ خلا سے روشنی گزرنے کے طریقے (Light gap method) سے سلامی کو جانچنا۔

B 116, 2- سلامی سوراخ کو ٹیپر پلگ گیج سے جانچنا۔ a) جاب۔ b) ٹیپر پلگ گیج۔ c) گنجائشی نشان۔

جانچنے سے پہلے جاب اور جانچنے والے آلے کی سلامی کی سطحوں کو صاف کر لینا چاہیے۔ سلامیوں کا صحیح ملاپ (contact) رگڑ کے طریقے (friction contact method) سے ہی تعین کیا جاتا ہے۔ جاب یا گیج کی سلامی سطح پر لمبائی کے رُخ °90 کے ہٹاؤ پر پنسل سے دو خطوط لگائیں گے۔ جاب کو گیج میں لگا کر تھوڑے سے دباؤ کے ساتھ گھمائیں گے۔ اگر خطوط یکساں مدھم ہو جائیں تو سلامی کا ملاپ صحیح ہوگا۔ اگر ایسا نہ ہو تو ملاپ صحیح نہیں ہوگا۔

ایک افقی ٹیپر گیج بھی جانچنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں (B 116, 3)۔ اس میں دو سیدھے کناروں میں گھری ہوئی ذوزنقہ نما خلا میں روشنی گزرنے کے طریقے سے موازنہ کرتے ہیں۔ سیدھے کناروں کو معیاری سلامی یا دو قرصوں کے مطابق سیٹ کر لیتے ہیں ' گو' (Go) اور ' ناٹ گو' (NotGo) دو گنجائشی نشان لگانے سے یہ گیج ٹیپر لمٹ گیج (taper limit gauge) کا کام بھی دیتی ہے۔

موازنہ گیج (comparator gauge) (B 116, 4) سے 6 سے 120 ملی میٹر تک قطر کے بیرونی سلامیوں کو جانچ سکتے ہیں۔

B 116, 4- بیرونی سلامی موازنہ گیج (comparator external taper gauge)
a) بازو سے جڑے ہوئے انڈیکیٹر۔
b) موازنہ گیج۔ c) ٹیک (Stop)

## سلامی سلاخوں کے لیے سوراخ کرنا : (Manufacture of holes for taper pins)

B 117.1 ـ مختلف سلاخوں کے جوڑ۔ a) بیلن نما سلاخ۔ b) سلامی سلاخ۔ c) چوڑی دار سلامی سلاخ (اندر دھنسی ہوئی سلامی سلاخ کو ڈھیلا کرنے کے لیے چوڑیاں استعمال ہوتی ہیں)۔ d) چھری دار سلاخ

سلامی سلاخیں پرزوں کو مطلوبہ حالتوں میں مضبوطی سے جوڑنے اور محصور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں (B 117.1)۔ بہت اچھی فٹنگ (Fitting) حاصل کرنے کیلیے سلاخ اور سوراخ کی سطح بہت ملائم ہونی چاہیئے۔

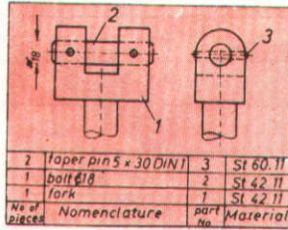
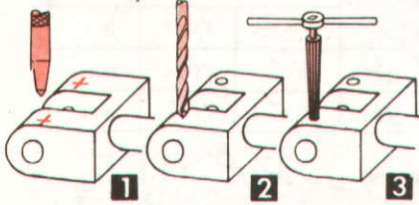
**مثال :**

**ورک آرڈر :** سلامی سلاخ کے ذریعے دوشاخہ (fork) میں کابلہ لگانا (B 117,2)۔ سلامی سلاخ لگانے کے لیے سُوراخ کرنے ہوں گے۔ سلامی سلاخیں معیاری بنائی جاتی ہیں۔ سلامی کی مقدار 1 : 50 رکھی جاتی ہے۔ سلامی سلاخ 5×32 لکھنے کا مطلب یہ ہے کہ لمبائی 32 ملی میٹر اور قطر 5 ملی میٹر ہوگا۔ دیے گئے قطر کا بنیادی سائز (nominal size) سلاخ کے صرف پتلے کنارے والے قطر کیلیے ہوتا ہے کیونکہ ایک جیسے بنیادی قطر کی کسی بھی لمبائی کی سلاخوں کے لیے سُوراخ کرنے کے واسطے یہی سائز لیا جاتا ہے۔

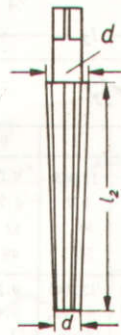
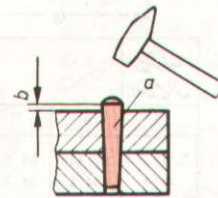
B 117, 2 ـ ورکشاپ ڈرائنگ

### ترتیب عمل

| | عمل | ٹولز |
|---|---|---|
| 1 | مارکنگ اور مرکز پر نشان لگانا | گنیہ، سکرائبر، سینٹر پنچ |
| 2 | سُوراخ کرنا : (کابلہ اور دوشاخہ (fork) میں ایک ساتھ سُوراخ کرنا چاہیے)۔ | ٹوئیسٹ ڈرل 4.5N HSS |
| 3 | سُوراخ کی ریمنگ کرنا۔ | ٹیپر ریمر |

**ناپنے والے آلات :** ورنیر کیلیپر، سٹیل پیمانہ رول۔

### سلاخوں کے لیے سوراخ کرنا :

چھوٹے قطر کے برابر پہلے کھردُرے سوراخ کیے جاتے ہیں اور پھر ٹیپر ریمر کے ساتھ ہاتھ سے ریمنگ کرتے ہیں۔ چھوٹے ٹیپر ریمروں پر پانچ کٹائی کی دھاریں اور بڑے ریمروں پر سیدھی یا بل دار جھریاں (flutes) ہوتی ہیں۔

| سلامی سلاخ d | ملی میٹر میں ریمر کی پیمائش d | D | l |
|---|---|---|---|
| 2 | 1.9 | 2.74 | 42 |
| 3 | 2.9 | 3.96 | 53 |
| 4 | 3.9 | 5.2 | 65 |
| 5 | 4.9 | 6.44 | 77 |
| 8 | 7.9 | 10.32 | 121 |
| 10 | 9.9 | 12.76 | 143 |
| 16 | 15.84 | 20.16 | 214 |

B 117, 3 ـ سلامی سلاخ لگانا۔ a) سلامی سلاخ۔ b) سلاخ کا ٹھونک کر دھکیلنے والا حصّہ۔

### سلاخوں کے سوراخوں کو جانچنا :

سلامی سلاخ کو ہتھوڑی کی چوٹ سے سُوراخ کے اندر پھنساتے ہیں۔ ٹائٹ فٹ (tight fit) کو پرکھنے کے لیے سلاخ کو ہاتھ سے دبا کر داخل کرنے سے یہ صرف 3 سے 4 ملی میٹر باہر رہنی چاہیے۔ بعد ازاں ہتھوڑے کی مدد سے ٹھونک دیتے ہیں۔

## T 118,1 ۔ سلامیاں (Tapers) اور اُن کے استعمال



| سلامی x:1 | سلامی کا زاویہ (taper angle) α | مشین پر سیٹنگ اینگل α/2 | سلامی کے استعمال کی مثالیں : |
|---|---|---|---|
| 0.289:1 | 120° | 60° | مرکزی سوراخوں کے لیے محفوظ کاؤنٹر سنکنگ |
| 0.500:1 | 90° | 45° | والو کی مخروط پر، پسٹن راڈ کے کھونٹوں پر |
| 0.866:1 | 60° | 30° | پائپوں پر ہلکے مخروطی جوڑوں کی سیلنگ۔ V نما جھریاں۔ مرکزی سوراخوں، سنٹروں کی نوکوں پر |
| 1.50:1 | 36°52′11″ | 18°26′6″ | پائپوں پر بھاری مخروطی جوڑوں کی سیلنگ۔ |
| 3.429:1 | 16°36′ | 8°18′ | ملنگ سپنڈل ہیڈ بمطابق DIN 2080 ملنگ ٹولز DIN 2079 |
| 4:1 | 14°15′ | 7°7′30″ | مشین ٹولز بنانے کی صنعت میں پکڑنے والے ٹولز (chucking tools) اور سپنڈل ہیڈز پر۔ |
| 5:1 | 11°25′16″ | 5°42′38″ | باآسانی الگ ہونیوالے پرزے جن پر محیطی طاقت یا مروڑنے والی طاقت اثرانداز ہو مثلاً تھرسٹ جرنل ۔ فرکشن کلچ |
| 6:1 | 9°31′38″ | 4°45′49″ | کارکوں کی مخروط پر، لوکوموٹیو انجنوں کے کراس ہیڈ پنوں پر۔ |
| 10:1 | 5°43′30″ | 2°51′45″ | ایسے پرزے جن پر محوری اور محیطی طاقت کام کرتی ہو۔ شافٹوں کے سلامی کناروں پر۔ ایڈجسٹیبل بیرنگ بشوں پر۔ |
| 15:1 | 3°49′6″ | 1°54′33″ | لوکوموٹیو انجنوں کی پسٹن راڈ پر۔ بحری جہازوں کے پنکھوں کی ٹکروں پر۔ |
| مورس ٹیپر DIN 228 دیکھیں | | | ٹولز کی شینک پر اور مشین کی سپنڈلوں کی سلامی سلیو پر۔ |
| 20:1 | 2°52′52″ | 1°26′56″ | |
| 30:1 | 1°54′34″ | 57′17″ | شیل ریمر اور شیل ڈرل کے بورز میں۔ |
| 50:1 | 1°8′46″ | 34′23″ | سلامی سلاخوں اور پائپ پر سلامی چوڑیوں پر۔ |

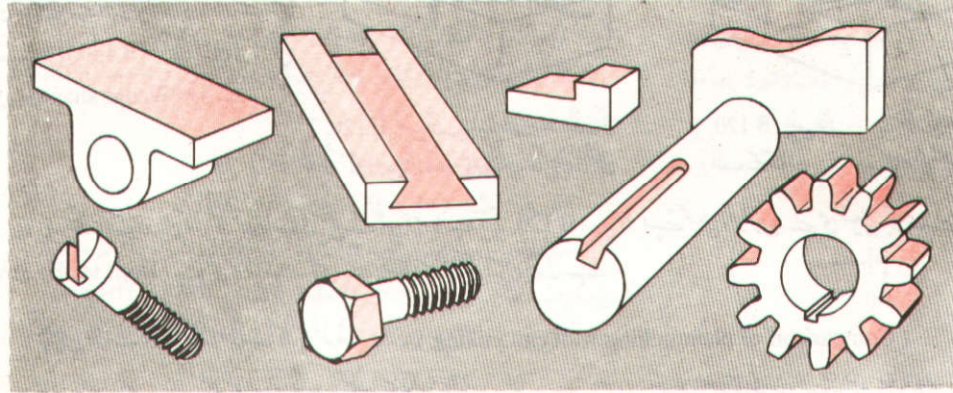
## T 118, 2 مشین سلامیاں (Machine tapers)



| علامات | | میٹرک سلامیاں (Metric tapers) 4 | 6 | مورس سلامی 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | میٹرک سلامیاں 80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سلیو (Sleeve) | D | 4 | 6 | 9.045 | 12.065 | 17.780 | 23.825 | 31.267 | 44.399 | 63.348 | 80 |
| | d5 | 3 | 4.6 | 6.7 | 9.7 | 14.9 | 20.2 | 26.5 | 38.2 | 54.8 | 71.4 |
| | $\ell_5$ | 25 | 34 | 52 | 56 | 67 | 84 | 107 | 135 | 187 | 202 |
| | $\ell_6$ | 21 | 29 | 49 | 52 | 63 | 78 | 98 | 125 | 177 | 186 |
| شینک (Shank) | D1 | 4,1 | 6.15 | 9.212 | 12.240 | 17.981 | 24.051 | 31.543 | 44.731 | 63.759 | 80.4 |
| | d | 2.85 | 4.40 | 6.453 | 9.396 | 14.583 | 19.784 | 25.933 | 37.574 | 53.905 | 70.2 |
| | $\ell_2$ | 25 | 35 | 53 | 57 | 68 | 85 | 108 | 136 | 189 | 204 |
| | d2 | — | — | 6.115 | 8.972 | 14.059 | 19.132 | 25.154 | 36.547 | 52.419 | 69 |
| | $\ell_4$ | — | — | 59.5 | 65.5 | 78.5 | 98 | 123 | 155.5 | 217.5 | 228 |
| | α | 2 | 3 | 3.2 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5.3 | 6.3 | 7.9 | 8 |
| سلامی | | 20:1 | | 19.212:1 | 20.048:1 | 20.020:1 | 19.922:1 | 19.254:1 | 19.002:1 | 19.180:1 | 20:1 |
| سیٹنگ اینگل (Setting angle) | α/2 | 1°25′56″ | | 1°29′27″ | 1°25′43″ | 1°25′50″ | 1°26′16″ | 1°29′15″ | 1°30′26″ | 1°29′36″ | 1°25′56″ |

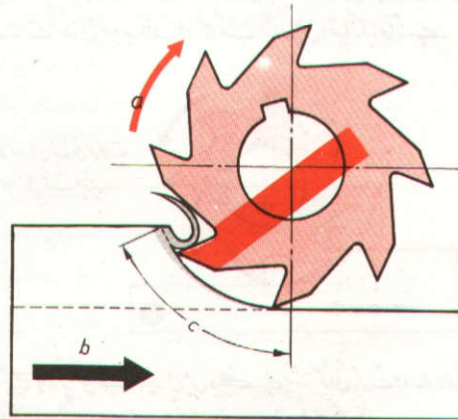
## 4 - ملنگ کے طریقے : (Milling Operations)

### ملنگ پر بنائے گئے جابوں کی وضع قطع : (Features of workpieces manufactured by Milling)

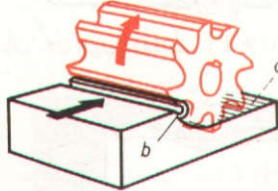
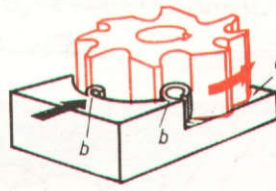
ملنگ کے طریقے سے ہر طرح کے میٹریل جیسے سٹیل، کاسٹ آئرن، غیر آہنی دھاتوں اور پلاسٹک وغیرہ سے بنے جابوں پر ہموار، گول یا نیم گول سطحیں، جھریاں، گول جھریاں یا دندانے (B 119, 1) وغیرہ بنائے جاتے ہیں۔

B 119, 1 ملنگ کے طریقے سے بنے پرزہ جات کی مثالیں۔

ملنگ کے طریقے سے بنے ہوئے پرزہ جات کی سطح کھردری یا ختمی بنائی جاتی ہے۔ وہ پُرزے مثلاً گائیڈ جِب (Guide Gibs) جن کی سطح بہت عمدہ ہونی چاہیئے، پر عموماً گرائینڈنگ یا سکریپنگ (Scraping) کی جاتی ہے۔

### ملنگ کا عمل : (B 119, 2)

گھومتے ہوئے ملنگ کٹر جن کے کٹنگ ایج (cutting edge) محیطی گولائی پر ترتیب دیے ہوتے ہیں، سے کترن اتارتے ہیں۔ ملنگ کٹر متعدد کٹائی کی نوکوں یعنی دندانوں والے ہوتے ہیں۔ ملنگ کٹر کی کٹائی کی دھار کو میٹریل میں دھنسنے کے قابل بنانے کے لیے کٹائی کی دھار کو پھال نما (Wedge shape) شکل دی ہوتی ہے۔ (جیسے خراد کا ٹول) کٹر کی گول حرکت کو کٹائی کی حرکت (main motion) کہتے ہیں۔ کترن کی موٹائی کے لیے جاب کو خطِ مستقیم میں فیڈ کی حرکت (feed motion) دیتے ہیں۔ کٹائی کی حرکت اور فیڈ کی حرکت مشین سے ہی لگائی جاتی ہیں۔ دوران عمل ہر دندانہ کٹر کے چکر کے ایک حصے میں کٹائی کرتا ہے۔ یہی دندانے یا کٹائی کی دھار بقایا کا بلی چکر میں ٹھنڈا ہوتا ہے۔ اسی لیے اس پر اتنا دباؤ نہیں ہوتا جتنا کہ خراد نے والے ٹول پر ہوتا ہے جو لگاتار کٹائی میں مصروف رہتا ہے۔

B 119, 2- ملنگ کا عمل a) کٹائی کی حرکت (main motion)
b) فیڈ حرکت (feed motion) c) کٹائی کے دندانے کا کام کرنے کا فاصلہ۔

## ملنگ کے طریقے : ( Milling Methods )

پلین ملنگ ( Plain milling ) اور اینڈ ملنگ (End milling)

پلین ملنگ کے دوران کٹر کا محور جاب کی سطح کے متوازی ہوتا ہے۔ اس میں کٹر کی شکل بیلن نما ہوتی ہے اور محیطی کٹائی کی دھار سے کترن اُتارتا ہے (B 120,1)۔ نتیجتاً کترن کی شکل پھال نما (Wedge shape) ہوتی ہے۔

B 120, 1- پلین ملنگ : a) ملنگ کی ہوئی سطح ( ملنگ کے نشانات ) b) کترن کی شکل

B 120, 2- فیس ملنگ یا اینڈ ملنگ: a) ملنگ کی ہوئی سطح ( بغیر ملنگ کے نشانوں کے)۔ b) کترن کی شکل

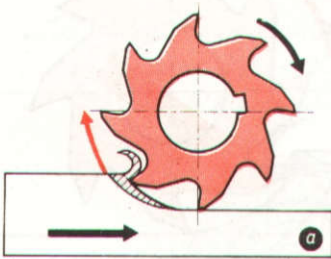
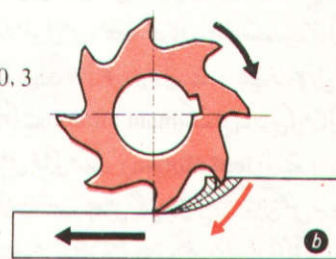
اینڈ ملنگ کے دوران کٹر کا محور جاب کی سطح کے عموداً ہوتا ہے ( B 120, 2 )۔ یہ کٹر اپنے محیطی دندانوں سے ہی نہیں بلکہ سامنے والے دندانوں ( front teeth ) سے بھی کاٹتا ہے۔ اس سے یکساں موٹائی کی کترن اترتی ہے۔

## پلین ملنگ اور اینڈ ملنگ کا موازنہ : ( Comparison of plain milling with end milling )

پلین ملنگ کے دوران ملنگ مشین پر پھال نما کترن کی کٹائی کی وجہ سے بے قاعدہ دباؤ رہتا ہے۔ کٹر کی ہلکی سی دھڑک کو روکنا مشکل ہوتا ہے۔ اسی لیے کٹر کے ہر حکیہ پر مشین شدہ سطح پر ملنگ کا ایک نشان بنتا ہے۔ اینڈ ملنگ یا فیس ملنگ کے دوران ہر دندانہ یکساں موٹائی کی کترن کاٹتا ہے۔ اس لیے اس میں ملنگ مشین پر یکساں دباؤ رہتا ہے۔

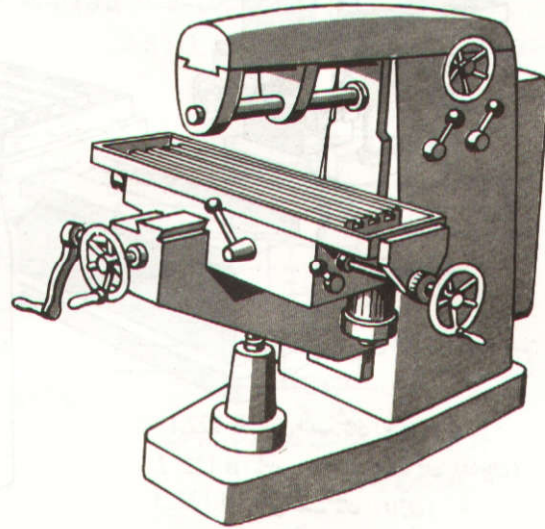
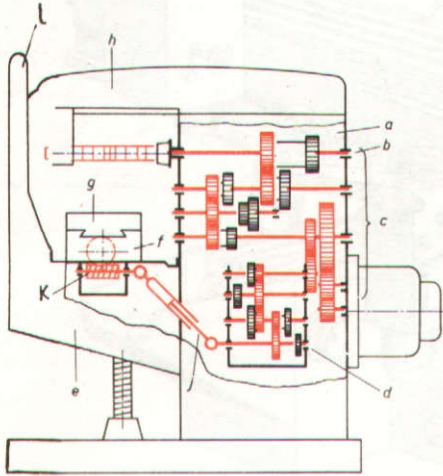
فیس ملنگ کی کٹائی کی استعداد پلین ملنگ سے عموماً 15 سے 20 فیصد زیادہ ہوتی ہے۔ فیس ملنگ کے دوران کٹر کی ہلکی سی ضرب یا دھڑک کا جاب کی سطح کے ہموارپن پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اس لیے مشین شدہ سطح کا ہموارپن کا معیار بہتر ہوتا ہے۔ اگر ممکن ہو تو ہموار سطحیں فیس ملنگ سے ہی بنانی چاہئیں۔

## مروجہ ملنگ اور کلائمب ملنگ : (Conventional and climb milling)

پلین ملنگ کے دوران عموماً جاب کو کٹر کی محوری گردش کے خلاف فیڈ کیا جاتا ہے لیکن محوری گردش کے موافق یا متوازی سمت میں بھی جاب کو فیڈ کیا جاسکتا ہے (B 120, 3)۔ کٹر کی محوری گردش اور جاب کی فیڈ کیے جانے والی سمت کے مطابق مروجہ ملنگ اور کلائمب ملنگ میں امتیاز کیا جاتا ہے۔

B 120, 3- پلین ملنگ کے دوران فیڈ کی حرکات
a) مروجہ ملنگ۔ b) کلائمب ملنگ۔

مروجہ ملنگ عموماً محیطی ملنگ کا طریقہ ہے اس میں کترن سب سے پہلے باریک ترین جگہ پر کٹتی ہے۔ میٹریل میں دھنسنے سے پیشتر کٹائی کرنے والے دندانے جاب کی سطح پر سے پھسلتے ہیں۔ اس وجہ سے کافی زیادہ رگڑ پیدا ہوتی ہے۔ اس میں کٹائی کی طاقت جاب کو اوپر اُٹھانے کی کوشش بھی کرتی ہے۔

کلائمب ملنگ کے دوران کٹر کے دندانوں کی دھار موٹی ترین جگہ پر کٹائی شروع کرتی ہے کیونکہ کٹائی کے دباؤ سے مشین کے ٹیبل پر جاب دبا رہتا ہے اس لیے یہ طریقہ پتلے جابوں پر ملنگ کرنے کے لیے زیادہ مناسب ہوتا ہے۔ یہ گہرے کٹ لینے کے لیے بھی مناسب رہتا ہے۔ تاہم کلائمب ملنگ کیلیے مشین خاص طور پر بنائی جاتی ہے۔ سب سے اہم بات یہ ہے کہ مشین کی سپنڈل میں کوئی ڈھیل نہیں ہونی چاہیے، ورنہ جاب کٹر کے اندر کھنچ جائے گا۔

## ملنگ مشین کی اقسام اور ڈیزائن : (Design & Types of Milling Machines)

مختلف اشکال اور سائز کی جابوں کی کفایت شعار پیداوار کے لیے مختلف ساخت کی مشینیں درکار ہوتی ہیں۔ (B 122, 1; B 121.1 ....3)

B 121,1 - افقی ملنگ مشین۔ (Horizontal Milling machine)

B 121, 2- افقی ملنگ مشین کے خصوصی حصے : (a) مشین کا کالم۔ (b) مشین سپنڈل۔ (c) مین ڈرائیو۔ (d) فیڈ ڈرائیو۔ (e) گھٹنا (knee)- (f) کراس سلائیڈ۔ (g) مشین کا ٹیبل۔ (h) مددگار بازو (over arm) ——— (i) مددگار بریکٹ۔ (j) کم و بیش ہونے والی شافٹ - (k) ورم گراری۔

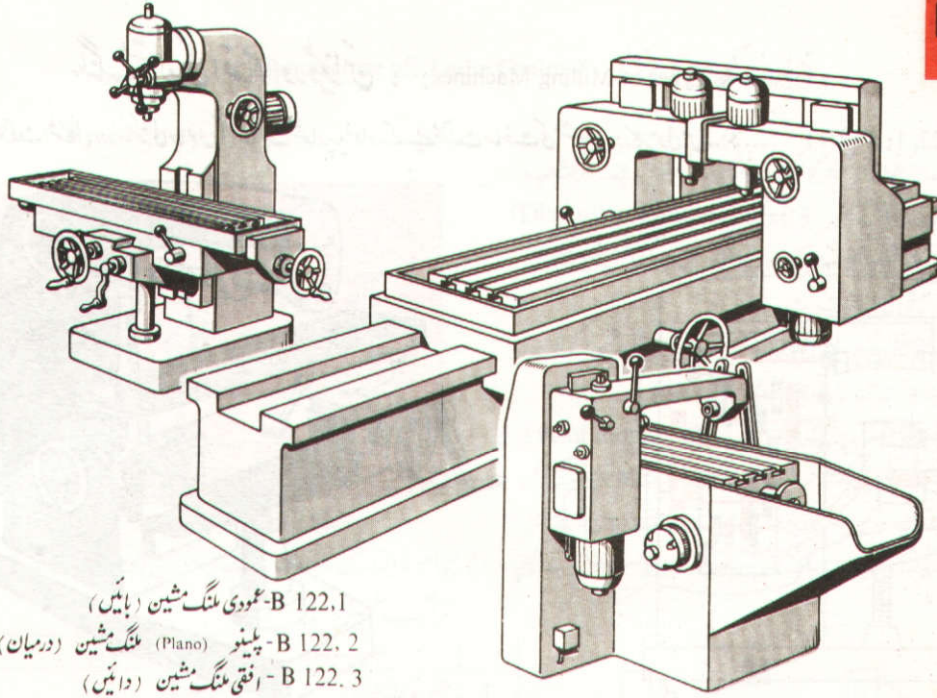
## افقی ملنگ مشین : (Horizontal Milling Machine)

یہ ملنگ مشین عام ملنگ کے کاموں کے لیے بہت مناسب ہے۔ اس کی خاصیت یہ ہے کہ اس میں ملنگ سپنڈل افقی لگی ہوتی ہے۔ اس کے کالم پر افقی سپنڈل، مین اور فیڈ ڈرائیو، گھٹنا بمع کراس سلائیڈ، ملنگ ٹیبل اور مددگار بازو (over arm) جن کو اکثر مددگار بریکٹوں سے سہارا دیا جاتا ہے، لگے ہوتے ہیں۔

**ملنگ سپنڈل** (Milling Spindle) اس کو حریف رگڑ (antifriction) بیرنگوں میں لگایا جاتا ہے۔ بہتر کارکردگی کے لیے اس کی پیمائشیں بڑی رکھی جاتی ہیں تاکہ مضبوط رہے۔ ملنگ ٹول لگانے کے لیے سپنڈل ہیڈ پر اندرونی اور بیرونی سلامیاں ہوتی ہیں۔

**مین ڈرائیو** (Main Drive) یہ مین سپنڈل کو گردشی حرکت یا مین موشن دیتی ہے۔ ملنگ کٹر کو مناسب کٹائی کی رفتار پر چلانے کے لیے چکروں کی تعداد تبدیل ہو سکتی ہے۔ پرانی مشینوں میں چرخی یا پلی ڈرائیو ہوتی ہے۔ جدید مشینیں ایک ہی پلی سے یا فلنج (flange) پر لگی موٹر سے چلتی ہیں۔ گیر ڈرائیو کے ذریعے 12 یا زیادہ چکروں کی تعداد لیور کنٹرول سے حاصل کی جا سکتی ہے۔

**فیڈ ڈرائیو** (Feed Drive) جاب کو ملنگ ٹیبل پر باندھتے ہیں۔ جاب کو ملنگ کٹر کی طرف لے جانے کی خاطر گھٹنے کو عموداً چلاتے ہیں پھر کراس سلائیڈ کو آڑی حرکت اور پھر ٹیبل کو لمبائی کے رُخ حرکت دیتے ہیں۔ چوڑی دار سپنڈلوں کو ہاتھ سے چلانے والے پہیوں کی مدد سے تمام حرکات کو باہم کنٹرول کرتے ہیں۔ علاوہ ازیں فیڈ گراری سے بھی ملنگ ٹیبل کو حرکت دے سکتے ہیں۔ یہ براہِ راست مین ڈرائیو سے یا الگ فیڈ ڈرائیو موٹر سے چلا سکتے ہیں۔ ڈرائیو کی (Dive Key) یا شفٹ گیر ٹرانسمشن (Shift gear Transmission) سے متعدد فیڈیں چنی جا سکتی ہیں۔ کم و بیش ہونے والی شافٹ اور ورم گراری ٹیبل کے سپنڈل سکریو کو فیڈ گراریوں سے جوڑتی ہے۔ فیڈ کی چال کو ٹیک (Stop) کی مدد سے محدود کیا جا سکتا ہے۔

بڑی مشینوں میں عام طور پر تیز چالیں (Rapid traverses) لگی ہوتی ہیں جن کی مدد سے جاب کو کٹر کی طرف تیزی سے چلایا جا سکتا ہے۔

B 122,1-عمودی ملنگ مشین (بائیں)
B 122, 2-پلینو (Plano) ملنگ مشین (درمیان)
B 122, 3-افقی ملنگ مشین (دائیں)

**عمودی ملنگ مشین : (Vertical Milling Machine)**

یہ مشین اکثر اینڈ ملنگ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ ملنگ ہیڈ میں ملنگ سپنڈل عموداً لگی ہوتی ہے۔ ملنگ ہیڈ کو ترچھا گھمانے سے سپنڈل کو ترچھی حالت میں بھی سیٹ کیا جاسکتا ہے۔ مین ڈرائیو اور فیڈ ڈرائیو افقی ملنگ مشین سے مختلف نہیں ہوتی ہیں۔

**یونیورسل ملنگ مشین : (Universal Milling Machine)**

اس کی بڑی خصوصیت یہ ہے کہ ٹیبل کو دائیں یا بائیں گھمایا جاسکتا ہے۔ اسی وجہ سے اس پر مختلف نوعیت کے کام کرنے کا امکان بڑھ جاتا ہے جیسے پیچ دار جھریاں بنانا۔

**دیگر ملنگ مشینیں : (Other Milling Machines)**

**پلینو ملنگ مشین : (B 122, 2) (Plano milling machine)**

بھاری پرزوں کی مشیننگ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

**افقی ملنگ مشین : (B 122, 3)**

یہ مشین کثیر المقدار پیداوار کے لیے موزوں ہے۔ اس کا سپنڈل ہیڈ بمع ملنگ کٹر عموداً ایڈجسٹیبل ہوتا ہے۔ ٹیبل سے فیڈ کی حرکت دی جاتی ہے۔ بڑی افقی ملنگ مشینوں پر اکثر متعدد ملنگ سپنڈل لگی ہوتی ہیں۔

**چوڑی کاٹنے والی ملنگ مشین : (Thread Milling Machine)**

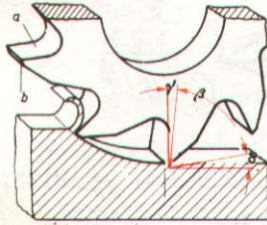
ملنگ کے ذریعے چوڑیاں کاٹنے والی مختلف ساخت کی ملنگ مشینیں ہوتی ہیں۔ (صفحہ 201)

**گیر ملنگ مشین : (Gear Milling Machine)**

یہ بھی مختلف ساختوں میں دستیاب ہیں۔ (صفحہ 214)

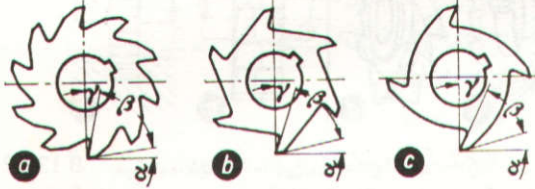
**کاپی ملنگ مشین** (Copy Milling Machine) یہ مشینیں بے ڈھنگی شکل کے پُرزہ جات تیار کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ جیسے کامل نمونہ (Master Specimens or templates) کے مطابق ڈائیاں۔

## ملنگ کے ٹولز : ( Milling Tools )

B123,1 - ملنگ کٹر کی کٹائی کی دھار پر زاویے۔ α) کلیرنس اینگل۔ β) ویج اینگل۔ γ) ریک اینگل۔ a) بالائی فیس b) (Chip face) کلیرنس فیس۔

ملنگ کٹروں کو ترجیحاً ہائی سپیڈ سٹیل سے بنایا جاتا ہے کیونکہ پلین ٹول سٹیل کی نسبت زیادہ کٹائی کی رفتاروں پر کام کرتے ہیں۔ عموماً ان کی کٹائی کی دھاریں سیمنٹڈ کاربائیڈ پر مشتمل ہوتی ہیں۔ کیونکہ ہائی سپیڈ سٹیل مہنگا ہوتا ہے، اس لیے بڑے ملنگ کٹروں کی باڈی سستے سٹیل میں سے بنا کر ہائی سپیڈ سٹیل کی کٹائی کی دھاریں لگا دی جاتی ہیں۔ کٹائی کی دھار پر رگڑ کے زیادہ اثرات پیدا کرنے والے میٹیریل کے لیے کاربائیڈ ٹپوں (carbide tips) سے کاٹنا زیادہ مناسب ہوتا ہے۔

## ملنگ کٹروں کی اقسام : (Types of Milling Cutters)

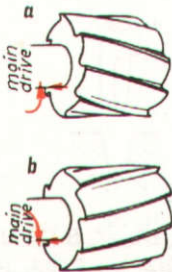
ملڈ ٹوتھ کٹرز (Milled tooth cutter) اور فارم ریلیوڈ کٹرز (Form relieved cutters) میں امتیاز دندانوں کی شکل کے مطابق کیا جاتا ہے۔ مروجہ ملنگ کٹروں کا معیار مقرر کر دیا گیا ہے۔

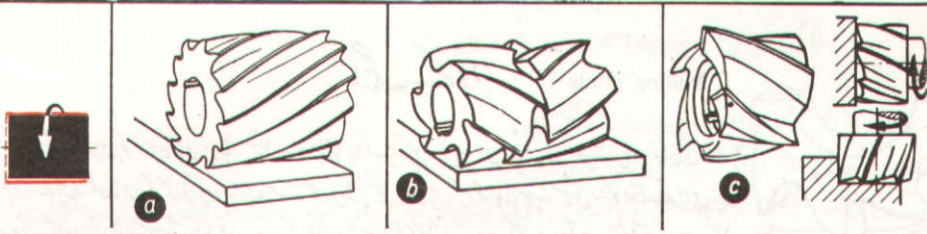
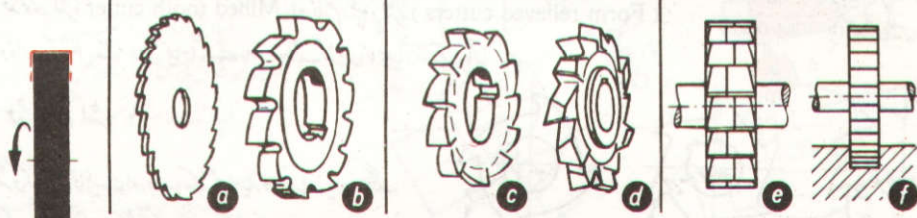
### ملڈ ٹوتھ کٹر :

B 123, 2 مختلف دھاتوں کی مشیننگ کرنے کیلیے دندانے کے زاویے اور پچ a) سخت سٹیل کی ملنگ کیلیے چھوٹی ٹوتھ پچ۔ b) نرم سٹیل کی ملنگ کیلیے درمیانی ٹوتھ پچ۔ c) ہلکی دھاتوں کی ملنگ کے لیے بڑی ٹوتھ پچ۔

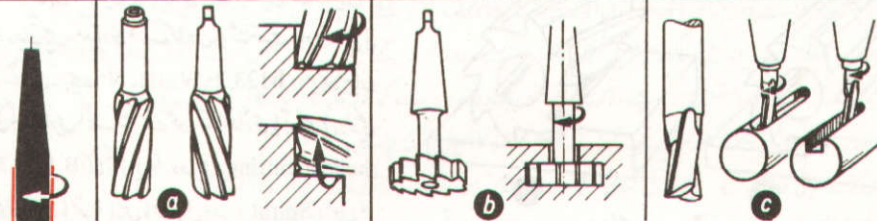
کٹر کی کٹائی کی قابلیت اور جاب کے سطحی معیار کا انحصار زیادہ تر ملنگ کٹر کی کٹائی کی دھار پر ہوتا ہے۔ کٹائی کی دھاریں پھال نما (wedge type) ہوتی ہیں اور ملنگ مشین پر بنائی جاتی ہیں (B 123, 1)۔ اینگل کے سائز کا انحصار مشین کیے جانیوالے میٹیریل پر منحصر ہوتا ہے (B 123, 2)۔ (T126,1 صفحہ نمبر 126) دندانوں کی پچ (tooth pitch) بھی میٹیریل پر منحصر ہوتی ہے (B123,2) نرم میٹیریل کو ملنگ کرتے وقت کافی مقدار میں کترنیں جمع ہوتی ہیں، جو بڑی پچ کے دندانوں کے درمیان خالی جگہوں سے گزر جاتی ہیں۔ معیاری ملنگ کٹروں کی شناخت زیادہ تر ٹول کی اقسام سے کرتے ہیں۔ جیسے H, N اور W (B123,2) (جرمن معیار)

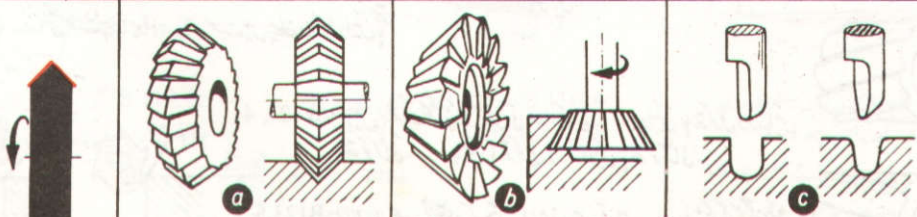
کٹائی کی دھاریں ملنگ کٹر کے محور کے متوازی یا ترچھی بل دار بھی ہوسکتی ہیں (B 123, 3) کٹائی کی بل دار دھاریں (helical cutting edges) خواہ دائیں ہاتھ یا بائیں ہاتھ کو بل دار (Spiral) ہوں، کترن کی کٹائی کے دوران کٹر کے محور کی جانب قوت لگاتی ہیں (B 123, 4)۔ محوری قوت (axial thrust) سپنڈل ہیڈ کی طرف منتقل کرنی چاہیے۔ ورنہ سپنڈل سے ملنگ آربر ڈھیلی ہو جاتی ہے۔

B 123, 3 - کٹائی کی دھاروں کی سمت۔ a) سیدھی کٹائی کی دھاریں (محور کے متوازی) جو تمام لمبائی پر کترن اتارتی ہیں۔ اس وجہ سے کٹر جھٹکے سے کام کرتا ہے۔ کٹائی کی استعداد بہت کم ہوتی ہے۔ b) کٹائی کی بل دار دھاریں (Helical cutting edges) زیادہ صفائی سے کام کرتی ہیں۔ جب ایک دندانہ میٹیریل سے ہٹتا ہے تو دوسرا کٹائی کر رہا ہوتا ہے۔ کترن ایک طرف کو گر جاتی ہیں۔

DIN کے مطابق بائیں ہاتھ کٹائی کا وہ کٹر ہوتا ہے جو مین ڈرائیو کی طرف سے دیکھتے ہوئے الٹی سمت چلتا ہو اور سیدھی سمت میں چلنے والا کٹر دائیں ہاتھ کٹائی والا کٹر کہلاتا ہے۔

B 123, 4 - (بائیں) سمت کٹائی اور کٹائی کی دھار کی لیڈ۔ a) دائیں ہاتھ کو بل دار۔ بائیں ہاتھ کو کٹائی۔ b) بائیں ہاتھ کو بل دار۔ دائیں ہاتھ کو کٹائی۔

B123,5 (دائیں) چھوٹے قطر کے ملنگ کٹر مفید ہوتے ہیں۔ a) فیڈ کی کم گنجائش ($l_a$)۔ کم ٹارک (ٹارک: کٹائی قوت × کٹر کا نصف قطر: M = F × r)۔ b) فیڈ کی زیادہ گنجائش، زیادہ ٹارک۔

B124,1 ۔ پلین (Plain) ملنگ کٹرز اور شیل اینڈ (shell end) ملنگ کٹرز ۔ (a) پلین کٹروں کے محیط پر دندانے ہوتے ہیں ۔ ان کو افقی ملنگ مشین پر ہموار سطحوں کی کھردری اور ختمی کٹائی کیلیے استعمال کرتے ہیں ۔ (b) پلین ملنگ کٹروں کی بل دار کٹائی کی دھاروں کو ایک دوسرے کی مخالف سمت میں جوڑ کر کٹائی کرنے سے یہ فائدہ ہوتا ہے کہ محوری دباؤ کچھ حد تک بٹ جاتا ہے (c) شیل اینڈ ملنگ کٹروں کے نہ صرف محیط پر بلکہ ایک کنارے پر بھی دندانے ہوتے ہیں ۔ عمودی اور افقی ملنگ مشینوں پر ہموار سطحیں اور مستطیل نما کھوتے بنانے کیلیے ایسے کٹرز نہایت موزوں ہوتے ہیں ۔



B 124, 2 ۔ سائیڈ ملنگ کٹروں کو تنگ جھریاں بنانے کیلیے استعمال کرتے ہیں ۔
(a) گول آریاں (circular saws) مٹیریل کاٹنے اور تنگ جھریاں (جیسے سکریو ہیڈ میں ہوتی ہیں) کاٹنے کے کام آتی ہیں ۔ (b) سلاٹنگ کٹر اپنے سیدھے دندانوں سے پایاب جھریاں کاٹتا ہے (shallow slots) اطراف کی رگڑ (side friction) کم کرنے کیلیے دونوں اطراف کو اندر کی طرف ٹیپر گرائینڈ کیا ہوتا ہے ۔ (c) سائیڈ ملنگ کٹر جس کی تینوں اطراف پر دندانے کٹے ہوتے ہیں ، گہری جھریوں کیلیے بہت موزوں ہوتے ہیں ۔ (d) سٹیگرڈ ٹوتھ ملنگ کٹروں (staggard tooth milling cutters) کے دندانے آری کے دندانوں کی طرح دائیں اور بائیں کو جھکے ہوتے ہیں ۔ (e) سٹریڈل ملنگ کٹروں (staddle milling cutters) کو سان پر رگڑنے کے بعد سپیسرز (spacers) کی مدد سے صحیح چوڑائی پر لایا جاسکتا ہے
(f) کٹائی کرتا ہوا سائیڈ ملنگ کٹر سٹیگرڈ ٹوتھ ملنگ کٹر کے خدوخال کے نام (A) 50 ملی میٹر قطر اور 10 ملی میٹر چوڑائی قسم N : سائیڈ ملنگ کٹر ۔ A50×10N DIN 885:=



B 124, 3 ۔ شینک والے ملنگ کٹرز ۔ (a) شینک کی طرف والے کٹرز چھوٹے قطر والے اینڈ ملنگ کٹرز ہوتے ہیں ۔ شینک کو چک میں پکڑتے ہیں ۔ دائیں طرف بل دار یعنی دائیں ہاتھ کے اینڈ ملنگ کٹر یا بائیں طرف بل دار یعنی بائیں ہاتھ کے اینڈ ملنگ کٹروں کو کٹر کی سپینڈل سے محوری دباؤ کے ذریعے باہر نکالا جاسکتا ہے ۔ اس سے بچاؤ کی خاطر کٹر کے سرے پر چوڑی ہوتی ہے جو کٹر سپینڈل میں کٹر کو کسنے کے کام آتی ہے ۔ ٹیپنگ والے شینک کی طرز کے کٹرز سے عموماً چھوٹا ہلکا کٹ لیتے ہیں ۔ (b) T سلاٹ (T-slot) کٹر T نما جھریاں کاٹنے کیلیے موزوں ہوتے ہیں ۔ (c) دو منہ والے اینڈ ملنگ کٹر (سلاٹنگ ڈرل) پر کٹائی کی دو دھاریں ہوتی ہیں جو جھریاں اور لمبوتری جھریاں (oblong holes) بنانے کے کام آتا ہے ۔



B 124, 4 ۔ مختلف اشکال اور گولائیاں بنانیوالے ملنگ کٹرز (Form profile cutters) ۔ (a) رینگل ملنگ کٹروں کو V ۔ جھریاں کاٹنے کیلیے استعمال کرتے ہیں ۔ (b) فاختائی دُم نما ملنگ کٹرز (Dovetail milling cutters) فاختائی دُم نما جوڑ کی جھریاں بنانیکے کام آتے ہیں ۔ (c) سنگل ایج ملنگ کٹر چھوٹی گولائی دار شکلیں بنانے کیلیے استعمال ہوتے ہیں ۔

## الگ سے لگے ہوئے دندانوں والے فیس ملنگ کٹرز : (B125,1)
(Face milling cutters with inserted blades)

کٹر کی باڈی پر دندانوں کو الگ الگ لگایا ہوتا ہے اور اسی لیے خراب ہوجانے کی صورت میں باآسانی تبدیل کیے جاسکتے ہیں۔ ایسے کٹروں کو بڑی بڑی سطحوں کو ہموار کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

B 125. 1 - الگ سے لگے ہوئے دندانوں والا فیس ملنگ کٹر۔

## فارم ریلیوڈ کٹرز : (B 125, 2 & 3) (Form relieved cutters)

ملڈ ٹوتھ کٹر گول سطحوں کی ملنگ کرنے کیلیے استعمال نہیں ہوسکتے کیونکہ خرابی کی صورت میں دوبارہ گرائینڈ کرنے سے ان کی گولائی تبدیل ہو جاتی ہے۔ نیم گول، بالکل گول اور دوسری گولائی دار سطح اور جھریاں بنانے کے لیے فارم ریلیوڈ کٹرز استعمال ہوتے ہیں۔ ریلیف (RELIEF) کلیرنس اینگل بنانے کے لیے ضروری ہوتی ہے۔ عموماً ریک اینگل صفر درجے ہوتا ہے۔ اس کے بالائی فیس (B 127,2 صفحہ 127) پر گرائینڈنگ کرتے ہیں۔ اس کی وجہ سے گولائیاں قائم رہتی ہیں۔

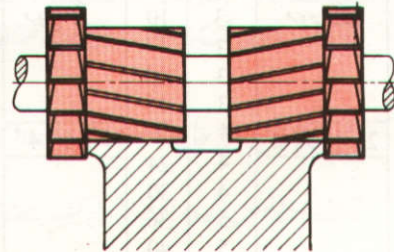
B 125. 2 - فارم ریلیوڈ کٹر۔

## گینگ ملنگ کٹرز : (B 125, 4 & 5) (Gang milling cutters— straddle mills)

مختلف قطروں کے متعدد دندانے دار یا فارم ریلیوڈ کٹرز کے مجموعی کٹر کو گینگ ملنگ کٹر کہتے ہیں۔ تمام طرز کی شکلیں ایک ہی عمل میں کاٹی جاسکتی ہیں۔ گینگ ملنگ کٹر سے بہت سے مختلف کام کرنے کے امکانات ہوسکتے ہیں۔ اس کے استعمال سے گراں قیمت کے گولائی دار کٹرز (Profile cutters) کی بچت ہوجاتی ہے۔

B 125, 3 - فارم ریلیوڈ کٹر کے دندانوں کی شکل

B 125, 4 ۔ گینگ ملنگ کٹر جو ایک سٹیگرڈ ٹوتھ ملنگ کٹر، ایک پلین ملنگ کٹر اور ایک فارم ریلیوڈ کٹر پر مشتمل ہے۔

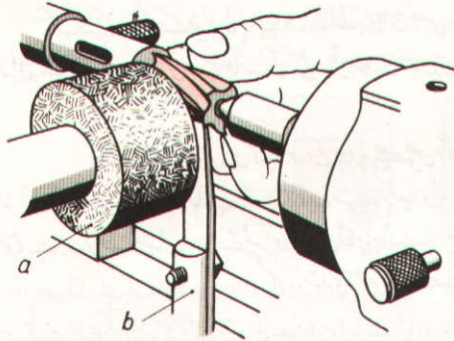
B.125, 5 ۔ (دائیں) گینگ ملنگ کٹر کام کرتے ہوئے۔ گینگ ملنگ کٹر، دو سائیڈ ملنگ کٹروں ایک بائیں ہاتھ بل دار (spiral) پلین ملنگ کٹر اور ایک دائیں ہاتھ پلین ملنگ کٹر پر مشتمل ہے۔ کٹر کے سپنڈل کی طرف زور لگانے والی محوری طاقتیں دو بیلن نما (cylindrical) ملنگ کٹروں کی بل دار جھریوں کی مخالف سمتوں کی وجہ سے کافی حد تک ختم ہوجاتی ہیں۔

T 126,1 ہائی سپیڈ سٹیل کے ملنگ کٹروں پر دندانوں کی تعداد اور کٹنگ ایج کے زاویوں کی حوالہ جاتی قیمتیں۔

α = کلیرنس اینگل

λ = ہیلکس اینگل یا سپائرل اینگل جو محور کی جانب کٹنگ ایج پر ہوتا ہے۔

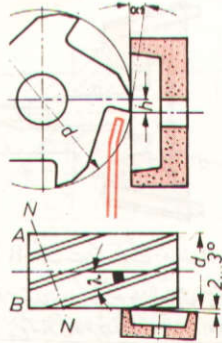
γ = ریک اینگل

| کٹر کی قسم | عام سٹیل 750 نیوٹن فی مربع ملی میٹر طاقت کھچاؤ تک | | | | | مضبوط مٹیریل (Tough materials) 1000 نیوٹن فی مربع ملی میٹر طاقت کھچاؤ تک | | | | | ہلکی دھاتیں | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ∅ | دندانوں کی تعداد | لپ اینگلز ∡ | | | ∅ | دندانوں کی تعداد | لپ اینگلز ∡ | | | ∅ | دندانوں کی تعداد | لپ اینگلز ∡ | | |
| | d | z | α | γ | λ | d | z | α | γ | λ | d | z | α | γ | λ |
| سلنڈریکل کٹرز (Cylindrical cutters) پلین ملنگ کٹرز (Plain Milling Cutters) | 40 | 6 | مروجہ ملنگ (Conventional Milling) | | | 40 | 10 | مروجہ ملنگ | | | 40 | 4 | مروجہ ملنگ | | |
| | 50 | 6 | | | | 50 | 10 | | | | 50 | 4 | | | |
| | 60 | 6 | | | | 60 | 10 | | | | 60 | 4 | | | |
| | 75 | 6 | 7° | 10° | 38° | 75 | 12 | 4° | 5° | 35° | 75 | 5 | 8° | 25° | 45° |
| | 90 | 8 | کلائمب ملنگ (Climb milling) | | | 90 | 14 | کلائمب ملنگ | | | 90 | 5 | کلائمب ملنگ | | |
| | 110 | 8 | | | | 110 | 16 | | | | 110 | 6 | | | |
| | 130 | 10 | | | | .130 | 16 | | | | 130 | 6 | | | |
| | 150 | 10 | 12° | 16° | 35° | 150 | 18 | 8° | 12° | 30° | 150 | 8 | 14° | 30° | 45° |
| شیل اینڈ ملز (Shell end mills) | 40 | 8 | مروجہ ملنگ | | | 40 | 12 | مروجہ ملنگ | | | 40 | 4 | مروجہ ملنگ | | |
| | 50 | 10 | | | | 50 | 14 | | | | 50 | 5 | | | |
| | 60 | 10 | | | | 60 | 14 | | | | 60 | 6 | | | |
| | 75 | 10 | | | | 75 | 16 | | | | 75 | 6 | | | |
| | 90 | 12 | 7° | 10° | 20° | 90 | 18 | 4° | 5° | 20° | 90 | 6 | 8° | 25° | 35° |
| | 110 | 12 | | | | 110 | 20 | | | | 110 | 7 | | | |
| | 130 | 14 | | | | 130 | 22 | | | | 130 | 8 | | | |
| | 150 | 16 | | | | 150 | 24 | | | | 150 | 10 | | | |
| سائیڈ اور فیس کٹرز (Side and face cutters) | 50 | 10 | مروجہ ملنگ | | | 50 | 16 | مروجہ ملنگ | | | 50 | 4 | مروجہ ملنگ | | |
| | 60 | 10 | | | | 60 | 16 | | | | 60 | 6 | | | |
| | 75 | 12 | | | | 75 | 18 | | | | 75 | 6 | | | |
| | 90 | 12 | α | γ | λ | 90 | 20 | α | γ | λ | 90 | 8 | α | γ | λ |
| | 110 | 14 | 7° | 12° | 15° | 110 | 22 | 5° | 6° | 10° | 110 | 8 | 8° | 25° | 30° |
| | 130 | 16 | کلائمب ملنگ | | | 130 | 24 | کلائمب ملنگ | | | 130 | 10 | کلائمب ملنگ | | |
| | 150 | 18 | | | | 150 | 26 | | | | 150 | 10 | | | |
| | 175 | 18 | α | γ | λ | 175 | 28 | α | γ | λ | 175 | 12 | α | γ | λ |
| | 200 | 20 | 12° | 18° | 15° | 200 | 30 | 8° | 14° | 12° | 300 | 12 | 14° | 30° | 30° |
| اینڈ ملنگ کٹرز (End Milling cutters) | 10 | 4 | مروجہ ملنگ | | | 10 | 6 | مروجہ ملنگ | | | 10 | 3 | مروجہ ملنگ | | |
| | 12 | 4 | | | | 12 | 6 | | | | 12 | 3 | | | |
| | 14 | 5 | | | | 14 | 6 | | | | 14 | 3 | | | |
| | 16 | 5 | | | | 16 | 8 | | | | 16 | 3 | | | |
| | 20 | 6 | 7° | 8° | 15° | 20 | 8 | 4° | 6° | 15° | 20 | 4 | 8° | 20° | 25° |
| | 24 | 6 | | | | 24 | 8 | | | | 24 | 4 | | | |
| | 30 | 6 | | | | 30 | 10 | | | | 30 | 4 | | | |
| | 36 | 6 | | | | 36 | 10 | | | | 36 | 5 | | | |
| | 40 | 6 | | | | 40 | 10 | | | | 40 | 5 | | | |

## ملنگ کے ٹولز کی دیکھ بھال : (Maintenance of Milling Tools)

B 127, 1 - ملنگ کٹر کو تیز کرنا۔ a) پیالی نما سان کا پہیہ (cup wheel)۔ b) دندانے کی ٹیک۔

ملنگ کے عمل کے دوران کٹروں کے دندانے گھس جاتے ہیں۔ کُند دندانوں سے سطحیں صحیح اور صاف نہیں کاٹی جاتیں۔ اس لیے ٹول اور کٹر کو گرائینڈنگ مشین پر بروقت تیز کرنا ضروری ہوتا ہے۔

ملڈ ٹوتھ کٹروں کو کلیرنس فیس پر گرائینڈنگ کرتے ہیں۔ (B127,1) مثلاً بیلن نما کٹر (Cylindrical cutter) اس کو مینڈرل پر چڑھا کر گرائینڈنگ مشین کے سینٹروں کے درمیان پکڑتے ہیں۔

گرائینڈنگ کے دوران کٹر کو دندانے کی ٹیک پر ایک ہاتھ سے دبائے رکھتے ہیں اور دوسرے ہاتھ سے ٹیبل بمع کٹر کو سان کے ساتھ چلاتے ہیں۔ کٹر کے دندانے پہلے یکے بعد دیگرے کھردری گرائینڈ کرتے ہیں اور پھر یکے بعد دیگرے ختمی گرائینڈ کرتے ہیں۔ اس کے لیے پیالی نما سان کا پہیہ (cup wheel) استعمال کیا جاتا ہے چونکہ پیالی نما سان کا ایک ہی کنارہ تیز کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس لیے سان کے پہیے کے محور کو کٹر کے محور کی جانب تقریباً 3 درجے کا جھکاؤ دیتے ہیں۔ کلیرنس اینگل صحیح حاصل کرنے کے لیے دندانے کی ٹیک کو کٹر کے مرکز سے h فاصلہ کے برابر نیچے باندھتے ہیں (B 127, 1)۔

$\alpha$ = اثر انداز کلیرنس اینگل جو کٹائی کی دھار کے عموداً ناپا جاتا ہے۔ (پلین N....N)

$\alpha_1$ = بل دار کٹائی کی دھاروں والے کٹر پر بے اثر کلیرنس اینگل جو فیس پلین میں ناپا جاتا ہے۔ B....A

T127,1

| ہیلکس اینگل $\lambda$ | کلیرنس اینگل $\alpha$ | فیس پلین پر کلیرنس اینگل $\alpha_1$ | کٹر کا قطر d ملی میٹر 40 | 50 | 60 | 75 | 90 | 110 | 130 | 150 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | سیٹنگ فاصلہ h ملی میٹر میں | | | | | | | |
| 0° | 3° | 3° | 1.05 | 1.31 | 1.57 | 1.96 | 2.36 | 2.88 | 3.40 | 3.90 |
| | 5° | 5° | 1.74 | 2.18 | 2.61 | 3.27 | 3.92 | 4.78 | 5.67 | 6.54 |
| | 7° | 7° | 2.44 | 3.05 | 3.68 | 4.57 | 5.48 | 6.70 | 7.92 | 9.14 |
| 20° | 3° | 2°49′ | 0.98 | 1.23 | 1.47 | 1.84 | 2.21 | 2.70 | 3.19 | 3.68 |
| | 5° | 4°42′ | 1.64 | 2.05 | 2.46 | 3.07 | 3.69 | 4.51 | 5.33 | 6.14 |
| | 7° | 6°35′ | 2.29 | 2.87 | 3.44 | 4.30 | 5.16 | 6.30 | 7.45 | 8.60 |
| 45° | 3° | 2°7′ | 0.74 | 0.92 | 1.11 | 1.38 | 1.66 | 2.03 | 2.40 | 2.77 |
| | 5° | 3°32′ | 1.23 | 1.54 | 1.85 | 2.31 | 2.77 | 3.39 | 4.00 | 4.61 |
| | 7° | 4°58′ | 1.73 | 2.16 | 2.60 | 3.24 | 3.89 | 4.76 | 5.63 | 6.49 |
| 60° | 3° | 1°30′ | 0.52 | 0.65 | 0.78 | 0.98 | 1.18 | 1.44 | 1.70 | 1.96 |
| | 5° | 2°30′ | 0.87 | 1.09 | 1.31 | 1.64 | 1.96 | 2.40 | 2.83 | 3.27 |
| | 7° | 3°31′ | 1.23 | 1.53 | 1.84 | 2.30 | 3.76 | 3.37 | 3.99 | 4.60 |

ٹول سٹیل اور ہائی سپیڈ سٹیل گرائینڈ کرنے کیلیے : کورنڈم کی سان (CORUNDUM WHEEL)
عام کٹ: 40..60 , J .. L عمدہ ختمی کٹ کے لیے 60 , K.............M
سیمنٹڈ کاربائیڈ گرائینڈ کرنے کیلیے : سلیکان کاربائیڈ سان (SILICON WHEEL)
کھردرا کٹ: J60 ، ختمی کٹ: 80....100 ، G.......H

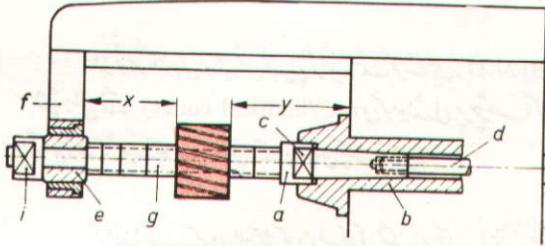
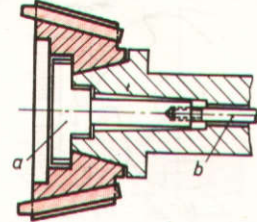
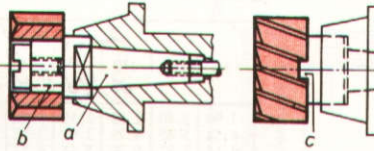
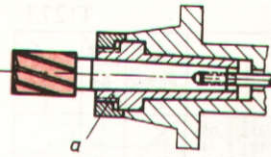
### فارم ریلیوڈ کٹرز: (Formed relieved cutters)

کو ان کے بالائی فیس (chip or top face) (B 127, 2) کی طرف سے تیز کرتے ہیں۔ کیونکہ ریک اینگل عموماً صفر درجے ہوتا ہے۔ اس لیے سان کو کٹر کے مرکز کے مطابق سیٹ کرتے ہیں۔

تیز گرائینڈ شدہ ملنگ کٹر بہت نازک ہوتے ہیں۔ اس لیے سخت سطحوں پر نہیں رکھتے تاکہ ان کو نقصان نہ پہنچے۔

B 127, 2 ـ فارم ریلیوڈ کٹر کو تیز کرنا۔ a) ڈش نما گرائینڈنگ سان b) دندانے کی ٹیک۔

## ملنگ کٹرز کو لگانا : ( Mounting of Milling Cutters )

ملنگ کٹرز کو دھڑک کے بغیر چلنا چاہیے ورنہ دندانے بُری طرح گھس جاتے ہیں اور کٹر کی معیاد خاصی گھٹ جاتی ہے۔ مزید برآں صحیح نہ چلنے والا ہر دندانہ مختلف گہرائی تک کاٹتا ہے اور اس طرح جاب کی سطح پر غیر ضروری نشان بن جاتے ہیں۔ ملنگ کٹر کو بڑی احتیاط سے آربر پر لگانا چاہیے۔ ( B 128, 1 ...4 )

B128,1- وہ کٹر جن میں آرپار سوراخ ہوں جیسے پلین ملنگ کٹر، کو ملنگ آربر (a) پر پکڑا جاتا ہے۔ آربر کے ایک سرے پر معیاری ٹیپر ہوتا ہے جس کو ملنگ سپنڈل (b) کے ٹیپر سوراخ میں لگا دیا جاتا ہے۔ ڈرائیو (c) اور ڈرا، اِن بار (Draw in bar) کی دو متوازی سطحیں آربر کو ڈھیلا ہونے سے محفوظ رکھتی ہیں۔ کٹر کو آربر پر آسانی سے فٹ ہونا چاہیے۔ زیادہ زور لگانے سے یہ ترخ سکتا ہے۔ جب بل دار دندانوں والے کٹر استعمال کیے جائیں تو محوری دباؤ کو کٹر کی سپنڈل کی سمت میں ہونا چاہیے۔ آربر پر کٹر کو ایک پھسلنے والی چابی (key) سے لگا کر اس کو اپنی جگہ پر قائم رکھنے کے لیے ہموار متوازی سپیسروں (g) کو استعمال کرتے ہیں۔ کٹر اور سپیسروں کی ٹکڑوں کے درمیان کوئی چیز نہیں ہونی چاہیے ورنہ نٹ (i) کستے وقت آربر ٹیڑھی ہو جائے گی۔ اس صورت میں کٹر دھڑک کے بغیر نہیں چل سکے گا۔ آربر نٹ کو اس وقت کسنا چاہیے جب سہارنے والی بریکٹ (f) لگا کر اس کو اپنی جگہ پر کس دیا جائے۔ آربر بیرنگ سلیو (e) میں چلنے والی آربر کو کٹائی کی طاقت سے ٹیڑھا ہونے سے بچانے کی خاطر اس کا قطر بڑے سے بڑا چننا چاہیے۔ مزید برآں کٹر کا سہارنے والی بریکٹ اور سپنڈل ہیڈ (x,y) تک فاصلہ کم سے کم رکھنا چاہیے۔

B 128, 4- ٹیپر شینک اینڈ ملنگ کٹر کو ملنگ سپنڈل کے ٹیپر کے سوراخ میں دھکیل کر ڈرا اِن بار سے پکڑتے ہیں۔ چھوٹے کٹرز کو پکڑنے کے لیے اڈاپٹر (a) استعمال کرتے ہیں۔

B 128, 3- شیل اینڈ ملنگ کٹر اور الگ سے لگائے گئے دندانوں والے چھوٹے کٹر شیل اینڈ ملنگ آربر (a) پر چابی (key) (b) یا کالر (c) کے ساتھ لگاتے ہیں۔

B 128, 2- الگ سے لگائے گئے دندانوں والے بڑے کٹر کو سپنڈل کے بیرونی ٹیپر پر لگاتے ہیں۔ سپنڈل کے ساتھ صحیح کساؤ کی خاطر ڈرائیونگ لگز (a) (driving lugs) اور ڈرا، اِن بولٹ (b) کو استعمال کیا جاتا ہے۔

**ہم مرکز چال کو جانچنا :** گھومنے والے کٹر کی دھڑک 0.05 ملی میٹر سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔ جانچنے کے لیے ڈائیل انڈیکیٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے ملنگ کٹر کو ہاتھ سے آہستہ آہستہ اُلٹا گھماتے ہیں (B 128, 5)۔

B 128,5- ہم مرکز چال کی پڑتال

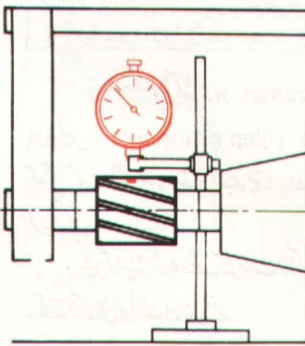
### کٹر لگانے کے اصول :

1- صحیح کٹر اور اسکے مطابق ملنگ آربر منتخب کرنی چاہیے۔ چابی کو لگانا نہیں بھولنا چاہیے۔

2 - ملنگ آربر اور ملنگ سپنڈل ہیڈ پر ٹیپر کو خراب ہونے سے بچانا چاہیے۔

3 - جوڑنے سے پہلے تمام سطحیں مثلاً ملنگ آربر، سپنڈل ہیڈ کے ٹیپر، سپیسر اور ملنگ کٹر وغیرہ سب کو صاف کر لینا چاہیے۔ (صحیح چال)

4 - ملنگ مشین کے گھومنے کی سمت اور ملنگ کٹر کی کٹائی کی سمت ایک دوسرے کے مطابق ہونی چاہیے (ورنہ کٹر ٹوٹ جائیگا)

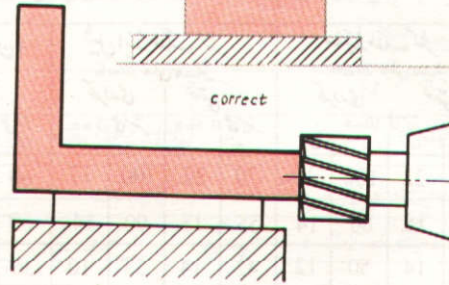
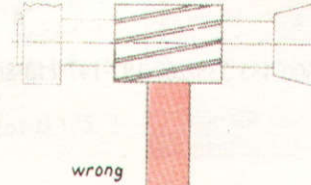
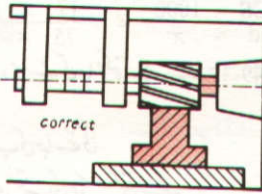
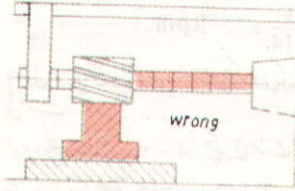
5 - بل دار کٹائی کی دھاروں والے کٹرز کی محوری قوت ملنگ سپنڈل کی طرف کو ہونی چاہیے۔

## جاب کو پکڑنا : (Clamping of workpieces)

جاب کو مضبوطی اور حفاظت سے پکڑنا چاہیے۔ اگر جاب ملنگ کے دوران ڈھیلا ہو جائے تو جاب خراب ہو گا یا کٹر ٹوٹے گا۔

جاب کو مشینی بانکوں میں یا ٹیبل پر شکنجوں یا جکڑنے والے پیچوں کی مدد سے باندھتے ہیں (B 129,1...4)

ایک ہی پیمائش کے متعدد جابوں کو پکڑنے کے لیے شکنجی آلات (clamping devices) استعمال کیے جاتے ہیں۔ (B 129, 5) ان کا یہ فائدہ ہوتا ہے کہ ہر دفعہ ایڈجسٹمنٹ نہیں کرنی پڑتی۔ وقت بچانے کی خاطر متبادل جاب پکڑنے کے فکسچرز (duplicate work holder fixtures) استعمال کر سکتے ہیں۔



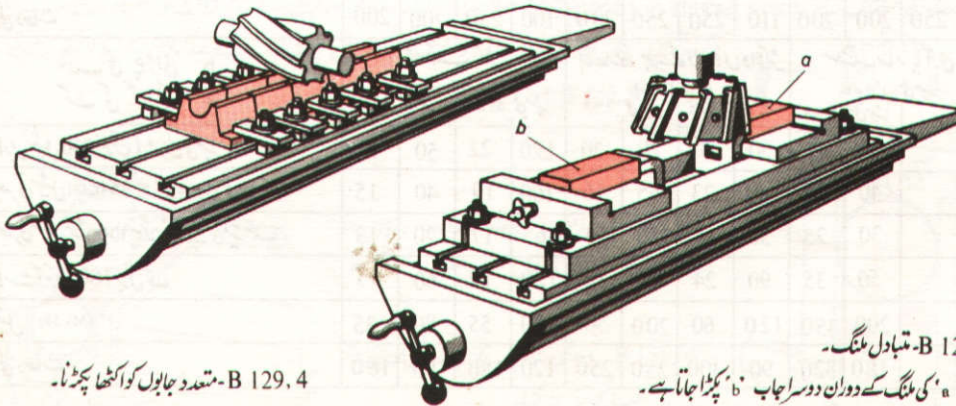
B 129, 1- پتلے جاب ٹیڑھے ہونے سے محفوظ پکڑے جانے چاہئیں۔ (a) جاب۔ (b) پیکنگ۔ (c) مشینی بانک۔



B 129, 2- جاب کو کالم کے ممکن حد تک قریب پکڑنا چاہیے۔

اکثر جب ایک جاب کو مشین کر رہا ہوتا ہے تو دوسرا جاب دوسرے فکسچر میں باندھا جاتا ہے۔ یہ طریقہ متبادل ملنگ (Reciprocal milling) کہلاتا ہے۔ (B 129, 5)

برابر منقسم ملنگ یا ملنگ کے حصے جیسے مسدس، گراریاں وغیرہ والے جابوں کو ڈیوائیڈنگ ہیڈ کی مدد سے پکڑتے ہیں۔



B 129, 3- جاب کی سطح ٹیبل کے جتنا ممکن ہو قریب پکڑنی چاہیے۔



B 129, 4- متعدد جابوں کو اکٹھا پکڑنا۔

B 129, 5- متبادل ملنگ۔
جاب 'a' کی ملنگ کے دوران دوسرا جاب 'b' پکڑا جاتا ہے۔

## چکر فی منٹ کا انتخاب : (Selection of R.p.m.)

چکروں کی تعداد مناسب کٹائی کی رفتار اور کٹر کے قطر پر منحصر ہوتی ہے۔ وہ فاصلہ جو کٹر کا ایک دندانہ طے کرتا ہو، میٹر فی منٹ میں کٹائی کی رفتار ہوتی ہے۔ مناسب کٹائی کی رفتار ٹیبل ( T 130, 1 ) سے منتخب کرتے ہیں۔

رفتار کٹائی بہت زیادہ ہو : کٹر کے دندانے قبل از وقت کند ہو جائیں گے۔

رفتار کٹائی بہت کم ہو : استعداد کٹائی کم ہو جائے گی۔

$$\text{کٹر کے چکر فی منٹ} = \frac{1000 \times \text{رفتار کٹائی}}{\pi \times \text{کٹر کا قطر}}$$

or

$$n = \frac{CS \times 1000}{d \times \pi} \text{ Rpm.}$$

CS = رفتار کٹائی میٹر فی منٹ

d = کٹر کا قطر ملی میٹروں میں

n = کٹر کے چکر فی منٹ

**مثال :** پلین ملنگ کٹر سے ایک پلیٹ کی کھردری ملنگ (Roughing milling) کرنی مطلوب ہے۔ کٹر کے چکروں کی تعداد معلوم کریں۔

**معلوم:** پلیٹ کا میٹیریل St 50 کٹر کا قطر 75 ملی میٹر

**حل :** رفتار کٹائی بمطابق ٹیبل 130,1 = 17 میٹر فی منٹ

$$n = \frac{CS \times 1000}{d \times \pi} = \frac{17 \times 1000}{75 \times 3 \cdot 14} = 72 \text{ Rpm.}$$

اصولی طور پر ملنگ مشین پر خصوصی چکروں کی تعداد سیٹ کی جا سکتی ہے جیسے 37-49-64-86-113-147-197-260-338-455-600-700- فی منٹ۔

موجودہ صورت میں n = 64 چکر فی منٹ منتخب کی جائے گی۔

چکروں کی تعداد صفحہ 142 پر T 142,1 سے بھی منتخب کی جا سکتی ہے۔

T130,1 رفتار کٹائی (CS) اور فیڈ ( S ملی میٹر فی منٹ میں ) کی حوالہ جاتی قیمتیں :

| سائیڈ ملنگ کٹر 20 = b ملی میٹر | | | | شیل اینڈ ملنگ کٹر 70 = b ملی میٹر | | | | سلینڈریکل ملنگ کٹر (پلین) 100 = b ملی میٹر | | | | ملنگ کی چوڑائی b |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ختمی | | کھردری 10 = a ملی میٹر | | ختمی 0.5 = a ملی میٹر | | کھردری 5 = a ملی میٹر | | ختمی 0.5 = a ملی میٹر | | کھردری 5 = a ملی میٹر | | کٹ کی گہرائی a |
| s | cs | s | cs | s | cs | s | cs | s | cs | s | cs | |
| 40 | 22 | 100 | 18 | 70 | 22 | 100 | 17 | 60 | 22 | 100 | 17 | کاربن سٹیل 650 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| 30 | 18 | 80 | 14 | 55 | 18 | 90 | 14 | 50 | 18 | 80 | 14 | بھرتی سٹیل انیلڈ 750 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| 25 | 14 | 50 | 12 | 42 | 14 | 55 | 10 | 36 | 14 | 50 | 10 | بھرتی سٹیل ٹیمپرڈ 1000 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| 40 | 18 | 120 | 14 | 70 | 18 | 140 | 12 | 60 | 18 | 120 | 12 | کاسٹ آئرن 180 برنل تک |
| 75 | 55 | 150 | 36 | 150 | 55 | 190 | 36 | 50 | 35 | 70 | 35 | پیتل (Ms 58) |
| 100 | 250 | 200 | 200 | 110 | 250 | 250 | 200 | 100 | 250 | 200 | 200 | ہلکی دھات |

| سلٹنگ ساء یا آری 2.5 = b ملی میٹر | | | | الگ لگے ہوئے دندانوں والا کٹر 180 = b ملی میٹر | | | | اینڈ ملنگ کٹر 25 = b ملی میٹر | | | | ملنگ کی چوڑائی b |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 = a ملی میٹر | | 0.5 = a ملی میٹر | | 5 = a ملی میٹر | | 0.5 = a ملی میٹر | | 5 = a ملی میٹر | | کٹ کی گہرائی a |
| | | 50 | 45 | 50 | 30 | 20 | 20 | 120 | 22 | 50 | 17 | کاربن سٹیل 650 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| | | 40 | 35 | 40 | 23 | 65 | 16 | 100 | 19 | 40 | 15 | بھرتی سٹیل انیلڈ 750 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| | | 30 | 25 | 30 | 18 | 36 | 14 | 65 | 17 | 20 | 13 | بھرتی سٹیل ٹیمپرڈ 1000 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک |
| | | 50 | 35 | 90 | 24 | 100 | 16 | 120 | 19 | 60 | 15 | کاسٹ آئرن 100 برنل تک |
| | | 200 | 350 | 120 | 60 | 200 | 50 | 120 | 55 | 80 | 35 | پیتل (Ms 58) |
| | | 180 | 320 | 90 | 300 | 250 | 250 | 120 | 180 | 90 | 160 | ہلکی دھات |